

OSASUN-LARRIALDIAK EMHZ
OSASUNA

Ibilgailuaren mekanikako mantentze-lan prebentiboak

Manel Bielsa Roche
Margarita Calsina Fleta



Ibilgailuaren mekanikako mantentze-lan prebentiboak

Debekaturik dago obra hau erreproduzitzea, banatzea, komunikatzea eta eraldatzea, aurretik jabetza intelektualaren titularrek baimenik eman ez badute, legeak aurreikusitako kasuetan salbu. Esandako eskubideak urratzeak jabetza intelektualaren kontrako delitua eragin dezake (Zigor Kodearen 270. artikulua eta hurrengoak). Eskubide Erreprografikoen Espainiako Zentroa (www.cedro.org) arduratzen da eskubide horiek betetzen direla zaintzeaz.

© 2011, Manel Bielsa Roche, Margarita Calsina Fleta

© 2011, ALTAMAR, S.A.
C/ Medes 8-10.
08023 (Bartzelona)

ISBN: 978-84-96334-95-3

Lege-gordailua: BI.442-2011

Azalen diseinua: **Oriol Miró Genovart**

Barne-diseinua: **Oriol Miró Genovart**

Marrazkiak: **Josep Lluís Ferrer Rozalen, Altamar**

Azaleko argazkia: **Efren Zuñiga**

Argazkiak: **Margarita Calsina Fleta, Manel Bielsa Roche,**
iStock-photo, 123rf, fondo Altamar

Konposizioa: **Cristina Payà**

Inprimatzailea: **GRAFO**

Espainian inprimatua – *Printed in Spain*

Aurkezpena

Liburu honetan, **Osasun Larrialdia** heziketa-zikloko **IBILGAILUAREN MEKANIKAKO MANTENTZE-LAN PREBENTIBOAK** moduluaren edukiak garatuko ditugu, osasun-teknikariek anbulantziari buruzko ezagutza teknikoa izan dezaten, funtsezkoa izango baita haien lanean.

Bederatzi unitate dira; hasteko, mantentze-lanei, segurtasunari eta ingurumena babesteari buruzko alderdi orokorrak landuko ditugu, eta bukatzeko, etorkizun ez oso urrun batean egungo ibilgailuak ordezkatzaketen automobil alternatiboei –elektrikoak, hibridoak– buruzko oinarritzko nozioak azalduko ditugu.

Unitate nagusietan egungo automobila osatzen duten osagaiak aztertuko ditugu. Urriaren 29ko 1397/2007 Errege Dekretuan IBILGAILUAREN MEKANIKAKO MANTENTZE-LAN PREBENTIBOAK modulurako adierazitako ikas-prozesuaren emaitzei eta ebaluazio-irizpideei jarraikiz diseinatu da unitateen egitura; hortaz, irakasleek gidatzat har dezakete eskolak emateko garaian.

Unitate didaktiko bakoitza bi zatitan banatuta dago: bata teorikoa, ibilgailuaren funtzionamendu elektromekanikoari dagokiona, eta bestea praktikoa, mantentze-lan eta konponketa errazei dagokiena.

Unitatearen amaieran, transmisioa zer den, direkzioa zer den, kontrol elektronikoko unitatea zer den, pneumatiko batek zer ezaugarri dituen eta abar jakingo dute ikasleek. Halaber, kanpoko argiztapen-zirkuituko lanpara bat aldatzen jakingo dute, edo fusible bat, edo airearen iragazkia, edo motorreko olioia eta abar.

Irakurketa atsegina eta baliagarria izan dezazuela.

Egileak

Aurkibidea

1. unitate didaktikoa

Automobila: mantentze-lanak, segurtasuna eta ingurumen-babesa 6

1.1	Automobilak	7
1.1.1	Automobilaren oinarrizko osagaiak	7
1.1.2	Automobilaren mantentze-lanak	8
1.2	Mantentze-lan mekanikoak	9
1.2.1	Mantentze-lan prebentiboak	9
1.2.2	Beste mantentze-lan batzuk	11
1.3	Txanda-aldaketako mantentze-lanak	12
1.3.1	Anbulantzia ikuskatzea	12
1.3.2	Garbitzeko teknikak eta produktuak	14
1.4	Segurtasun-arauak eta ingurumena babestea	15
1.4.1	Segurtasun pertsonaleko arauak	15
1.4.2	Ingurumena babesteko arauak	16

2. unitate didaktikoa

Motor termikoa 18

2.1	Motor termikoak	19
2.1.1	Zer da motor termikoa?	19
2.1.2	Motor termiko motak	19
2.2	Motor termikoen osagaiak	21
2.2.1	Motor termiko guztien osagaiak	21
2.2.2	Motor mota bakoitzaren berariazko osagaiak	22
2.3	Motor termikoen funtzionamenduaren ziklo teorikoak	24
2.3.1	Otto motorraren funtzionamenduaren ziklo teorikoa	24
2.3.2	Diesel motorraren funtzionamenduaren ziklo teorikoa	26
2.4	Zilindro anitzeko motorrak	28
2.4.1	Zilindro anitzeko motorren sailkapena	29
2.4.2	Lerroko lau zilindro dituzten motorrak	29

3. unitate didaktikoa

Oinarrizko elektrizitatea. Motorreko karga- eta abiatze-zirkuituak 34

3.1	Elektrizitatea eta magnetismoa	35
3.1.1	Zer da elektrizitatea?	35
3.1.2	Zirkuitu elektrikoak	37
3.1.3	Zirkuitu bateko magnitudeak neurtzea	39
3.1.4	Zer da magnetismoa?	42
3.2	Automobilaren zirkuitu elektrikoak	43
3.2.1	Automobil baten oinarrizko zirkuitu elektrikoak	43
3.2.2	Automobilaren zirkuitu elektrikoaren osagaiak	44
3.2.3	Sare-sistemak automobiletan	48
3.3	Motor termikoaren abiatzea	49
3.3.1	Abiatze-motorra	50
3.3.2	Bateria	51
3.3.3	Alternadorea	53
3.3.4	Erreguladorea	53

Mantentze-lan eta konponketa errazak:

motorreko karga- eta	
abiatze-zirkuituak	54

Aginte-panela	54
Bateria	55
Alternadorea eta erreguladorea	58
Abiatze-motorra	59
Orain praktika ezazu	61

4. unitate didaktikoa

Motorraren sistema osagarriak: banaketa, lubrifikazioa, elikatzea eta hoztea 62

4.1	Zer dira motorraren sistema osagarriak?	63
4.2	Banaketa	64
4.2.1	Diesel motorraren funtzionamendu-ziklo erreala	64
4.2.2	Funtzionamendu-ziklo teorikoaren arazoak	65
4.2.3	Ziklo teorikoaren gaineko aldaketak	65
4.2.4	Banaketa osatzen duten elementuak	67
4.2.5	Banaketa motak	69

Mantentze-lan eta konponketa errazak:

banaketa	71
Uhala eta tenkagailua aldatzea	71
Orain praktika ezazu	71
4.3 Lubrifikazioa.	72
4.3.1 Motorreko olioak	72
4.3.2 Motorraren lubrifikazio-zirkuitua	73
4.3.3 Lubrifikazio-sistemaren funtzionamendua	75

Mantentze-lan eta konponketa errazak:

lubrifikazioa	77
Olio-maila egiaztatzea	77
Olioak eta iragazkia aldatzea	78
Sistemaren estankotasuna egiaztatzea	79
Orain praktika ezazu	79
4.4 Elikatzea	80
4.4.1 Aire zilindroaren barrualdera sartzea	80
4.4.2 Erregaia zilindroaren barrualdera sartzea	83

Mantentze-lan eta konponketa errazak:

elikatzea	87
Sistemaren estankotasuna ziurtatzea	87
Gasolioaren iragazkia aldatzea	87
Airearen iragazkia aldatzea eta garbitzea	88
Orain praktika ezazu	88

4.5	Hoztea	89
4.5.1	Ur bidez hoztea	89

Mantentze-lan eta konponketa errazak:

hoztea	94
Ur bidez hozteko zirkuituaren arazoak	94
Hozteko zirkuitua	95
Orain praktika ezazu	97

5. unitate didaktikoa

Esekidura eta direkzioa 98

5.1	Esekidura	99
5.1.1	Esekiduraren eginkizunak	99
5.1.2	Gurpilak	101
5.1.3	Esekidurako beste elementu batzuk	105

5.1.4 Esekidura motak	109
Mantentze-lan eta konponketa errazak:	
esekidura	111
Esekidurako irregulartasunen sintomak	111
Gurpilak	111
Orain praktika ezazu	113
5.2 Direkzioa	114
5.2.1 Direkzioaren geometria	114
5.2.2 Kremlera bidezko direkzio-sistema	115
5.2.3 Direkzio lagundua	116
Mantentze-lan eta konponketa errazak:	
direkzioa	118
Orain praktika ezazu	119

6. unitate didaktikoa

Transmisioa eta balaztak	120
6.1 Transmisioa	121
6.1.1 Enbragea	121
6.1.2 Abiadura-kaxa	123
6.1.3 Multzo murriztailea eta konikoa	126
6.1.4 Diferentziala	126
6.1.5 Palierra	127
6.1.6 Gurpilak	127
Mantentze-lan eta konponketa errazak:	
transmisioa	128
Enbragea	128
Abiadura-aldagailu mekanikoa	128
Abiadura-palanka	129
Abiadura-aldagailu automatikoa	130
Orain praktika ezazu	131
6.2 Balaztak	132
6.2.1 Zerbitzu-balazta	132
6.2.2 Esku-balazta	136
Mantentze-lan eta konponketa errazak:	
balaztak	137
Balazta-sistemako anomalien sintomak	137
Zerbitzu-balazta	137
Esku-balazta	139
Orain praktika ezazu	139

7. unitate didaktikoa

Zirkuitu elektriko osagarriak	140
7.1 Zer dira zirkuitu elektriko osagarriak?	141
7.1.1 Anbulantzietako zirkuitu elektriko osagarriak	141
7.1.2 Fusibleak	141
7.2 Argien zirkuituak	142
7.2.1 Kanpoko argiak	142
7.2.2 Aginte-paneleko argiak	144
7.2.3 Barruko argiak	144
7.3 Seinale- eta maniobra-zirkuituak	145
7.3.1 Posizio-argiak	145
7.3.2 Lainotako atzeko argiak	146
7.3.3 Balazta-argiak	146
7.3.4 Atzera-martxako argiak	146
7.3.5 Keinukariak eta <i>warning</i> ak	147
7.3.6 Klaxona	147

7.4 Ikuspen-zirkuituak	148
7.4.1 Beira-garbigailuak	148
7.4.2 Kanpoko atzerako ispilu elektrikoak	149
7.5 Konfort-zirkuituak	151
7.5.1 Beira-jasogailu elektrikoak	151
7.5.2 Ixte-sistema zentralizatuak	152
7.6 Anbulantzietako berezko zirkuituak	154
7.6.1 Asistentzia-kabinako argiak	154
7.6.2 Asistentzia-kabinako konektore elektrikoak	155
7.6.3 Larrialdietako argiak	156
7.6.4 Sirenak	157
7.6.5 Komunikazio-ekipoak	157

Mantentze-lan eta konponketa errazak:	
zirkuitu elektriko osagarriak	158
Oinarritzko prozedura matxura elektrikoetan	158
Aurreko argiak doitzea	162
Komunikazio-ekipoak	163
Orain praktika ezazu	163

8. unitate didaktikoa

Ibilgailuaren sistema osagarriak	164
8.1 Zer dira ibilgailuaren sistema osagarriak?	165
8.2 Segurtasun aktiboko sistema osagarriak	165
8.2.1 ABSa (balaztak ez blokeatzeko sistema)	166
8.2.2 ASRa (ez irristatzeko sistema)	167
8.2.3 ESPa (egonkortasuna kontrolatzeko sistema)	168
8.3 Segurtasun pasiboko sistemak	170
8.3.1 SRSa (lotzeko sistema osagarria)	170
8.4 Konfort-sistema osagarriak	172
8.4.1 Aireztapena	172
8.4.2 Berokuntza	173
8.4.3 Aire girotua	174
Mantentze-lan eta konponketa errazak:	
ibilgailuaren sistema osagarriak	177
Segurtasun aktiboko sistema osagarriak:	
ABSa, ASRa eta ESPa	177
Segurtasun pasiboko sistema osagarriak: <i>airbag</i> ak	177
Konfort-sistema osagarriak: aire girotua	177
Orain praktika ezazu	179

9. unitate didaktikoa

Motor termikoaren alternatibak	180
9.1 Motor termikoaren alternatibak	181
9.1.1 Motor termikoen arazoak	181
9.1.2 Nola konpondu motor termikoen arazoak	182
9.1.3 Automobil elektrikoak	183
9.1.4 Energia eraldatzea	183
9.2 Automobil elektriko motak	184
9.2.1 Automobil elektriko puruak	185
9.2.2 Automobil hibridoak	186
9.2.3 Hidrogenozko automobilak	189
9.2.4 Eguzki-automobilak	189
9.3 Automobil elektrikoaren mantentze-lanak	190

1. unitate didaktikoa

Automobila: mantentze-lanak, segurtasuna eta ingurumena babestea

Zer ikasiko duzu?

- Zer da automobil bat?
- Zer mantentze-lan egin behar zaizkie automobilerik?
- Zer dokumentu eraman behar ditugu anbulantzian?
- Segurtasuneko eta ingurumena babesteko zer arau bete behar ditugu?



1.1 Automobilak

Automobila, izenak adierazten duenez, bere kabuz (*auto-*) mugitzeko (*-mobila*) gai den ibilgailua da. Definizio horretan ibilgailu mota asko sartzen dira:

- Norberak erabiltzeko automobilak: berlinak, 4x4...
- Zerbitzutarako automobilak: anbulantziak, suhiltzaileen ibilgailuak...
- Automobil astunak: kamioiak, autobusak...
- Nekazaritzako automobilak: traktoreak, uzta-makinak...
- Herri-lanetako automobilak: alkaternagailuak, sumilak...
- Automobil militarrek: tankeak, tanketak...
- Beste automobil batzuk: jasogailuak, hegazkineko eskailerak...

Modulu honetan, automobil mota horietako bat aztertuko dugu: *anbulantziak*, baina, hasteko, alderdi orokorrean erreparatuko diegu, ibilgailu gehienek dituzten alderdiei, alegia.

Anbulantzia bat zera da, lehenengo laguntzak emateko eta gaixo dauden edo istripu bat izan duten pertsonak garraiatzeko diseinatuta dagoen automobila; barrualdea modu berezian antolatuta dago, eginkizun horiek bete ahal izateko.

1.1.1 Automobilaren oinarrizko osagaiak

Automobil guztiek honako osagai hauek, gutxienez, izaten dituzte: *motorra*, *transmisioa*, *gurpilak*, *direkzioa*, *balaztak* eta *esekidura*.

Kontuan izan!

Motor termikoen oinarrizko osagaiak berdinak dira ibilgailu guztietan.

- **Motorra.** Makina horrek edozein energia mota bira bat bihurtzeko gaitasuna du.
 - Transformatzen den energia elektrikoa baldin bada, motorrari **motor elektrikoa** esaten zaio. Adibidez, irabiagailu baten edo zenbait automobilen motorra.
 - Transformatzen den energia beroa baldin bada —erregaia erretzearen ondorioz sortutako beroa, alegia—, motorrari **motor termikoa** esaten zaio. Adibidez, gaur egungo automobilen motorra.
- **Transmisioa.** Mekanismo horrek motorrak sortzen duen bira jaso eta gurpiletara eramaten du.
- **Gurpilak.** Motorrak sortutako bira transmisioaren bitartez jaso eta beren buruaren gainean bira egiten dute; hartara, ibilgailua mugitu egiten da.
- **Direkzioa.** Mekanismo horren bitartez, gidariak gurpilak mugi ditzake eta, beraz, ibilgailuaren norabidea alda dezake.
- **Balaztak.** Balazta-sistemari esker automobilaren abiadura murriztu edo automobila gelditu egin daiteke.
- **Etendura.** Sistema horren bitartez, errepideko zuloek eta lurreko bestelako anomaliak automobilean duten eragina leuntzen da. Esekidura ona izateak segurtasun eta erosotasun handiagoa ematen du.

1.1.2 Automobilaren mantentze-lanak

Automobil guztietan, piezak edo fluidoak ikuskatu eta aldatu egin behar izaten dira, behar bezala funtziona dezaten.

Automobiletan, beti erabiltzeko moduan egon daitezen, aldizka egin behar izaten diren lanak **mantentze-lanak** dira.

Mantentze-lanak dira, besteak beste, olioaren maila aldizka begiratzea edo pneumatikoen presioa egiaztatzea.

Baina ez ditugu nahastu behar mantentze-lan prebentiboak eta *matxurak* konpontzeko lanak.

Matxura zera da, automobilaren zatiren batek behar ez bezala funtzionatzea eta, horren ondorioz, agian ezin izango dugu automobil hori erabili. Motorreko elementuren batean akatsa gertatu delako edo mantentze-lan prebentiboak behar ez bezala egin direlako edo egin ez direlako gerta daitezke matxurak.

Automobilari mantentze-lanak egoki eginez gero, matxura gutxiago izaten dira, istripuak izateko arriskua ere txikiagoa da, eta ibilgailua beti erabiltzeko prest egongo da. Anbulantzien kasuan, mantentze-lanak egoki egitea bereziki beharrezkoa da; izan ere, esku-hartze batean matxura izanez gero, barruan doan pertsonaren bizitza arriskuan jar baitaiteke.

1.1 dokumentua

Mantentze-lanak eta matxurak

Real Automóvil Club (RACC) erakundeak egindako azterlan baten arabera, Galiziako gidariek, batez beste, egunean 861 asistentzia-zerbitzu eskatzen dituzte; azterlan horretan jasotzen denez, 2009. urtean Galiziako errepideetan laguntza emandako 314.000 kasuetan, sistema elektrikoan arazoak sortzea izan zen arrazoi nagusia. [...]

Matxura nagusiei dagokienez, Cornudellak adierazi du sistema elektrikoa dela nagusi –kasuen ehuneko 39,5– eta motorrarekin lotura duten gorabeherak bigarren postuan daude –ehuneko 21,5–; aldiz, gurpilak eta direkzioko sistemak, esekidurak eta balaztak izan ziren arrazoi nagusia kasuan ehuneko 10,12an. [...]

Horregatik guztiagatik, RACC erakundeak nabarmendu du «garrantzitsua dela prebentzioaren kultura berreskuratzea»; hortaz, mantentze-lanak behar bezala eginez gero «konponketa garestiak egin behar izatea» saihestu daitekeela esan du Cornudellak.

Xornal.com webgunean 2010/11/3an ikusia

Jarduerak

1. Aipatu automobilaren oinarriko osagaiak zeintzuk diren eta azaldu bakoitzak zer eginkizun betetzen duen.
2. Adierazi honako baieztapen hauek egia ala gezurra diren:
 - a) Esekiduraren egitekoa bidaiarien segurtasuna eta erosotasuna areagotzea da.
 - b) Gaur egungo automobilek motor termikoak izaten dituzte, eta motor horien egitekoa erregaiaren bero-energia energia elektriko bihurtzea da.
 - c) Transmisioari esker, gidariak adierazten duen ibilbideari jarraitzen dio automobilak.
 - d) Balaztek automobilaren abiadura murrizten dute eta, zenbait kasutan, erabat geldiarazi ere egiten dute.

1.2 Mantentze-lan mekanikoak

Mantentze-lan mota asko daude; besteak beste: *prebentiboak*, *aktiboak*, *zuzentzaileak* eta *txanda-aldaketakoak*.

1.2.1 Mantentze-lan prebentiboak

Mantentze-lan prebentiboak aldizka egiten ditugu, aldez aurretik automobilean zerbaitek behar ez bezala funtzionatzen duela konturatu ez bagara ere.

Ibilgailua egin duen enpresak zehazten du zer elementu ikuskatu behar diren eta zer elementu aldatu behar diren prozesu horretan, bai eta mantentze-lanak zenbateko maiztasunarekin egin behar diren ere. Mantentze-lan prebentiboetan oinarrizko bi mota bereiz daitezke:

- **Bolumen txikiko mantentze-lanak.** Ibilgailuak 15.000 km egiten dituen bakoitzean edo azkeneko mantentze-lanak egin zirenetik urtebete igarotakoan egin behar dira, betiere urtebete horretan 15.000 km egin ez badira.
- **Bolumen handiko mantentze-lanak.** Ibilgailuak 30.000 km egiten dituen bakoitzean egin behar dira, bolumen txikiko mantentze-lanak egitearekin batera beti.

Bolumen txikiko mantentze-lan prebentiboak

Fabrikatzaile bakoitzak bere mantentze-lanen fitxa duen arren, esku-hartze askotan bat datoz enpresa fabrikatzaileen fitxak. Honako taula honetan ohikoenak azalduko ditugu:

Ibilgailuaren gunea	Bolumen txikiko mantentze-lanetako eragiketak	
Ibilgailuaren barnealdea	<ul style="list-style-type: none">● Argien eta kontroleko ohar-argiak.● Beira-garbigailuaren sistema.● Argi-garbigailuaren sistema.● Segurtasun-uhalen kalteak eta funtzionamendua.● Aire girotuko (AG) zirkuituaren hauts-iragazkia.● Ordezko gurpila puzteko presioa.	
Gurpilak	<ul style="list-style-type: none">● Balazta-pastillen lodiera egiaztatzea.● Pneumatikoak zer egoeratan dauden aztertzea.● Pneumatikoen presioa berrezartzea.	
Motorraren konpartimentua	<ul style="list-style-type: none">● Motorraren olio berritzea.● Motorraren olio-iragazkia aldatzea.	
	<ul style="list-style-type: none">● Mailak egiaztatzea	<ul style="list-style-type: none">● Hozte-sistema.● Balazta-likidoa.● Beira-garbigailuaren sistema.● Bateria.● Serbodirekzioa.
Ibilgailuaren kanpoaldea	<ul style="list-style-type: none">● Aurreko eta atzeko argiek funtzionatzen dutela egiaztatzea.● Sirenek eta birakariak funtzionatzen dutela egiaztatzea.	

Bolumen handiko mantentze-lan prebentiboak

Kasu horretan egiten diren eragiketak ere ibilgailua egin duen enpresak zehazten ditu, eta, bolumen txikiko mantentze-lan prebentiboekin bezalaxe, bolumen handiko lanetan ere eragiketa gehientsuenak bat datoz mantentze-lan mota hori biltzen duten eragiketa gehienetan.

Bolumen txikiko eragiketez gain, bolumen handiko mantentze-lan prebentiboetan honako esku-hartze hauek ere egin ohi dira:

Ibilgailuaren gunea	Bolumen handiko mantentze-lanetako eragiketak (bolumen txikiko mantentze-lanetakoez gain)
Ibilgailuaren barnealdea	<ul style="list-style-type: none">Autodiagnostikoa egiteko makinarekin: matxurak irakurtzea. Matxurak konpondutakoan, balio guztiak zeron jarri behar dira (mantentze-lanak berrabiaraztea).
Gurpilak	<ul style="list-style-type: none">Gurpilak desmuntatzea, zer egoeratan dauden egiaztatzea eta berriro muntatzea. Behar izango balitz, alde banatan, aurreko gurpilaren tokian atzeko gurpila jartzea (alde batekoak ez dira beste aldean jarri behar, inolaz ere).Balazta-pastillak, aurreko diskoak eta atzeko danborrak zer egoeratan dauden egiaztatzea.Esku-balazta doitzea.
Motorraren konpartimentua	<ul style="list-style-type: none">Estankotasuna bisualki kontrolatzea.Uhal osagarriak zer egoeratan dauden aztertzea.Mailak egiaztatzea: transmisioa.
Ibilgailuaren kanpoaldea	<ul style="list-style-type: none">Argien fokuratzea eta erregulazioa egiaztatzea eta doitzea.Beira-garbigailuaren eta atzeko beiraren eskuilak aldatzea.
Ibilgailuaren behealdea	<ul style="list-style-type: none">Talde guztien estankotasuna bisualki kontrolatzea.Direkzioko mekanismoak zer egoeratan dauden egiaztatzea.Aurreko eta atzeko ardatzen artikulazioak egiaztatzea.

Mantentze-lanetako eragiketa gehigarriak

Ibilgailuak 15.000 eta 30.000 km egiten dituen bakoitzean egin beharreko oinarrizko eragiketez gain, kilometro kopuru jakin bat egiten den bakoitzean edo epe jakin bat igarotzen den bakoitzean beste eragiketa gehigarri batzuk ere egin behar dira, betiere ibilgailuaren mantentze-lanetako eskuliburuan jartzen duenari jarraikiz. Ohikoenak honako taula honetan bildu ditugu:

Bi urtean behin	<ul style="list-style-type: none">Balazten likidoa aldatzea.Karrozeriako kalteak aztertzea.
Hiru urtean behin	<ul style="list-style-type: none">Likido hozgarria aldatzea.Motorraren aire-iragazkia aldatzea (hiru urtean behin egiten da, edo bestela, 60.000 km egiten direnean, lehenengo gertatzen dena).
45.000 km egiten diren bakoitzean	<ul style="list-style-type: none">Bujiak aldatzea.
60.000 km egiten diren bakoitzean	<ul style="list-style-type: none">Erregaiaren iragazkia aldatzea.Direkzioko eta ardatzetako torlojuak berriz estutzea.Banaketa-uhala aldatzea.
90.000 km egiten diren bakoitzean	<ul style="list-style-type: none">Abiadura-aldagailuaren olio aldatzea.

1.2.2 Beste mantentze-lan batzuk

Mantentze-lan prebentiboez gain, beste mantentze-lan mota batzuk ere badira:

- **Mantentze-lan aktiboak.** Zenbait enpresa fabrikatzaile txertatzen ari diren mantentze-lanetako sistema pertsonalizatua da. Mantentze-lanak egiteko tarteak jada ez dira zurrunik, eta ibilgailuaren benetako premien arabera egokitzen dira. Horrela, bada, adibidez, kilometro kopuru berdina egin badute ere, batik bat, autobidean ibiltzen den automobil batek behar dituen mantentze-lanak ez dira taxi batek edo landa-eremuko errepideetan ibiltzen den auto batek behar dituen berdinak.



- **Mantentze-lan zuzentzaileak.** Matxura gertatu ondoren egiten da, konpondu egin behar delako.

- **Txanda-aldaketako mantentze-lanak.** Lanaldiaren hasieran, erabili behar duten ibilgailua egoera onean dagoela egiaztatu behar dute anbulantzieta langileek. Hurrengo atalean ikasiko dugu mantentze-lan mota hori, baina mantentze-lan mekanikoak baino gehiago egin behar dira.

1.1 irudia

Ibilgailuaren mantentze-lanak eta ibilgailuan dauden material eta ekipoen mantentze-lanak behar bezala egitea funtsezkoa da anbulantzien kasuan.

Jarduerak

- Adierazi honako eragiketa hauetatik zeintzuk sartzen diren bolumen txikiko mantentze-lan prebentiboetan:
 - Beira-garbigailuaren likidoaren maila egiaztatzea.
 - Balazten likidoa aldatzea.
 - Ordezko gurpila puzteko presioa egiaztatzea.
 - Beira-garbigailuaren eskuilak aldatzea.
 - Abiadura-aldagailuaren olio aldatzea.
 - Balazta-pastillen lodiera egiaztatzea.
- Adierazi honako baieztapen hauek egia ala gezurra diren:
 - Mantentze-lan aktiboak egiteko maiztasuna anbulantziak egunean egiten dituen zerbitzu-orduen arabera da.
 - Bolumen handiko mantentze-lanetan sartzen diren eragiketak indarreko legerian mantentze-lan mota horietarako ezartzen direnak dira.
 - Karrozeriako kalteak ez dira garrantzitsuak, ez dutelako eraginik ibilgailuaren funtzionamenduan.
 - Bolumen handiko mantentze-lanak egitean alde bateko gurpilak beste aldean jartzen dira: aurrekoak atzean eta atzekoak aurrean, kontrako aldean betiere.

1.3 Txanda-aldaketako mantentze-lanak

Kontuan izan!

Hurrengo unitateetan, egiaztapen mekanikoak nola egiten diren ikasiko dugu eta, behar izanez gero, ezinbestekoak diren mantentze-lanetako eragiketak nola egiten diren ere bai.

Laneko txandaren hasieran, anbulantzia batekin lan egin behar izanez gero, ibilgailuaren eta ekipamenduaren egiaztapen orokorra egin behar da. Enpresek finkatutako protokoloak izaten dituzte zer egin behar den zehazteko, eta ohiko moduan, egin beharreko egiaztapen edo ekintzak zerrendatzen dituen, *check-list* bat izaten dute.

Laneko txandaren hasieran ibilgailuan egin beharreko ohiko eragiketak honako hauek dira:

- Erregai-depositua betetzea.
- Olio- eta ur-mailak egiaztatzea. Hurrengo unitateetan ikasiko dugu nola egin.
- Anbulantziako materiala, ekipoak eta dokumentuak ikuskatzea.
- Ibilgailua garbitzea.

Ikuskapena eta mantentze-lan mekanikoak egin ostean, anbulantzia txanda hasteko prest dago. Norberak erabiltzeko ibilgailuetan, motorra abian jartzea eta berehala martxan hastea gomendatzen da, betiere motorra behartu gabe, osagai guztiek funtzionatzeko tenperatura optimora iristen diren bitartean. Anbulantzien kasuan, ordea, motor termikoa martxan jarri eta bost bat minutuz martxan izatea gomendatzen da, anbulantziak abiatu behar duenerako motorra funtzionatzeko baldintza optimoetan egon dadin eta gidariak motorraren prestazio guztiak lehenengo unetik erabilgarri izan ditzan.

1.2 irudia

Txandaren hasieran anbulantzia ikuskatzen denean, ahalik eta arreta handiena jarrita egin behar da; une horretan detektatzen ez den arazo bat baldin badago, txandan ondorio larriak eragin ditzake.

1.3.1 Anbulantzia ikuskatzea

Anbulantziaren ikuskapena erregistratzea



Erregistro hori txanda bakoitzaren hasieran bete eta sinatu behar da; bertan, anbulantziako material sanitarioaren eta ekipoen ikuskapena egin dela adierazi behar da. Gutxienez honako informazio hau jaso behar da:

- Ikuskapena egindako eguna eta ordua.
- Ikuskapena egin du(t)en pertson(ar) en izena eta sinadura.
- Honako hauek egiaztatu direla baliozkotzea:
 - Ibilgailuko argiek eta sirenak behar bezala funtzionatzen dutela.
 - Oxigeno-botilen mailak.

- Asistentzia-kabinako material sanitarioaren izakinak eta eraginkortasuna.
- Sanitarioa ez den materialaren izakinak eta eraginkortasuna: balizatze materiala, norbera babestekoak, argi eramangarriak eta abar.
- Elektromedikuntzako ekipoei behar bezala funtzionatzen dutela egiaztatzea, anbulantzia medikalizatuen kasuan. Egiaztapen hori egiteko, taldeak berak funtzionamendu-test bat egiten du eta gero emaitza txosten batean inprimatzen du; txosten hori artxibatu egin behar da.

Kontuan izan!

OSASUN-ZUZKIDURA moduluan, ekipo elektromedikoak aztertuko ditugu, eta ekipo horien egiaztapenak eta mantentze-lanak nola egin ikasiko duzu.

Kontuan izan!

Legearen arabera, ibilgailuek ezin izango dute ezein osasun-garraiorik egin zortzi urteko antzinatasuna gainditzen duten unetik aurrera; antzinatasuna lehenengo matrikulazioa egin zen egunetik hasten da kontatzen.

Dokumentazioa egiaztatzea

Legearen arabera, ibilgailuek administrazio-baimenak izan behar dituzte ibili ahal izateko. Ibilgailu guztiek –baita anbulantziek ere– honako agiri hauek izan behar dituzte:

- **Fitxa teknikoa.** Fitxan, anbulantziak zenbat plaza dituen agertu behar du. Informazio hori oso garrantzitsua da, anbulantzian zenbat jende joan daitekeen zehazten baitu; hau da, zenbat langile sar daitezkeen eta lekualdatzen ari den pertsonak senitartekoren bat ondoan izan ote dezakeen.
- **Zirkulazio-baimena.** Baimen horretan, ibilgailua osasun-garraiorako erabiltzen dela agertu behar du.
- **Aseguruaren** poliza eta azken ordainagiria.
- **Ibilgailuen Azterketa Teknikoaren (IAT)** ziurtagiria eta dagokion pegatina, ibilgailuak azterketa hori egin behar badu.

Dokumentazio orokor horretaz gain, anbulantzietan beste dokumentu espezifiko hauek ere eraman behar dira:

- **Garraio-txartela.** Txartel horri esker, ibilgailua osasun-garraiorako erabil daiteke.
- **Ziurtagiri tekniko-sanitarioaren** fotokopia. Ziurtagiri hori lortzeko, enpresak ibilgailuari buruzko informazioa ez ezik, ibilgailuan egoten den ekipamendu tekniko-sanitarioaren eta bertan joango diren langileen kopuruari buruzko informazioa ere aurkeztu beharko du.
- Ibilgailuaren **mantentze-lanen liburua.**

Ibilgailuaren berme-agiria eta enpresa fabrikatzaileak emandako informazio-dokumentazioa eramatea ere komeni da. Dokumentazio hori guztia karpeta bakarrean gorde ohi da; hartara, txandaren hasieran, dokumentazioaren karpeta ibilgailuan dagoela egiaztatzearekin aski izango da, eta ez dira agiri guztiak banan-banan egiaztatatu behar.

Beste agiri edo dokumentu batzuk izatea ere nahitaezkoa da, baina ez dute ibilgailuarekin loturarik, hala nola erreklamazio-liburua, asistentzia-inprimakiak edo ibilbide-orriak.

1.3.2 Garbitzeko teknikak eta produktuak

Logikari jarraikiz, anbulantziek garbi-garbi egon behar dute, barrutik nahiz kanpotik.

Kanpoko garbiketa

Automobilaren kanpoaldea egoki izateko, ibilgailuaren alderdi edo zonalde bakoitzari bereziki erreparatu behar zaio:



- **Karrozeria.** Ura eta xaboi leuna erabili behar dira garbitzeko, ez pintura honda dezaketen produktu agresiboak, eta itzaletan lehortzen utzi. Marraren bat eginez gero, ukituak egiteko pintzelarekin konponduko dugu eta fabrikatzaileak gomendatutako materiala erabiliko dugu, ez herdoiltzeko.
- **Moldura motako plastikoak eta kolpe-leungailu beltzak.** Kasu horretan, produktu bereziak erabiliko ditugu dekoloraziorik gerta ez dadin eta plastikoak lehortu eta zartatu ez daitezen.
- **Hagunak.** Ura eta xaboia erabilita garbituko ditugu, balazta-pastillak higitzen direneko hautsa hagunetan geratzen baita. Aleaziozkoak izanez gero, material horietarako produktu bereziak erabil ditzakegu.

1.3 irudia

Kanpoaldea garbi izateak itxura ona ematen du, baina, horretaz gain, langileen eta ibilgailuaren barrualdean higie-ne-baldintzei eusteko lagungarri ere bada.

Kontuan izan behar dugu hagunak garbitzen ditugunean diskoak eta balazta-pastillak ere bustitzen direla; beraz, kontuz ibili beharko dugu, hasierako balaztaldietan balazta-sistema agian ez baita erabat eraginkor izango.

- **Beirak.** Lurrunaren kontrako eragina duten beira-garbigailuak erabiltzea da egokiena. Ez dugu ahaztu behar beirak garbi baldin badaude gidariak askoz hobeto ikusiko duela.

Barruko garbiketa

Anbulantziaren barrualdean askotariko materialetako elementuak egoten dira: aparrak, oihalak, larruak, plastikoak, kromatuak eta abar. Merkatuan, material bakoitzerako produktu sorta zabala aurkituko dugu: tapizeria garbitzekoak, leungarriak, aginte-panela garbitzekoak eta abar.

Garbiketa-produktu berezi horien osaera kimikoak oso bestelako dira; hortaz, produktu bakoitza dagokion elementua garbitzeko erabiliko dugu, ez beste ezertarako.

Eserlekuak eta tapizeriak garbitzeko, xurgagailuak edo injekzio-erazketako garbiketa-makinak erabil ditzakegu, betiere enpresa fabrikatzailearen gomendioei jarraikiz.

Asistentzia emateko gunea eta bertako material eta ekipoak garbitzeko, desinfektatzeko eta esterilizatzeko ezarritako jarraibideei egin behar diegu kasu; OSASUN-ZUZKIDURA moduluan ikasiko dugu hori gutzia.

Jarduerak

5. Anbulantzien ziurtapen tekniko-sanitarioan ez da ibilgailua soilik baliozkotzen, baizik eta beste faktore batzuk ere aintzat hartzen dira. Zeintzuk dira, ibilgailuaz gain, ziurtagiri hori emateko egiaztatzen diren beste faktore horiek?
6. Azaldu zergatik gomendatzen den anbulantziako langileek motorra martxan jartzea txandaren hasieran, abisurik izan ez arren.
7. Osatu honako esaldi hauek:
 - a) Txanda-hasierako mantentze-lanetako eragiketetan honako hauen mailak egiaztatu beharko ditugu:
 - b) Anbulantzia honako dokumentazio hau eraman beharko dugu:
 - c) Karrozeria herdoildu ez dadin...
 - d) Eserlekuak eta karrozeria garbitzeko...

1.4 Segurtasun-arauak eta ingurumena babestea

Automobilean lanen bat egin behar dugun bakoitzean, lan egin behar dugun azaleraren gainean babesgarri bat jarri behar dugu kanpoko pinturan kalterik ez eragiteko; eta, gainera, segurtasun pertsonaleko eta ingurumena babesteko neurriak ere bete beharko ditugu une oro.

1.4.1 Segurtasun pertsonaleko arauak

Ibilgailuaren mantentze-lan mekanikoak egiten ditugun bete beharreko segurtasun pertsonaleko oinarritzko arauak honako hauek dira, funtsean:

- Ile luzea solte ez izatea, ez eta zintzilikariorik ere, hala nola eskumuturrekoak, kateak, zintzilikarioak eta abar; izan ere, mugitzen den osagaiaren batekin kateatuta gera daitezke.
- Tresna bakoitza behar bezala erabiltzea, eta xede baterako berariaz diseinatuta ez badago, ez dugu inoiz ere horretarako erabiliko.
- Erremintak gorputzarekiko paralelo jarrita eramatea, inoiz ez perpendikularrean.
- Erremintak lurrean sakabanatuta ez uztea, estropezu egin eta erortzeko arriskua murriztearren. Horretarako, erreminta-kutxa bat izan behar dugu, edo erremintak gordetzeko beste edozein gailu.
- Likidorik isuriz gero, berehala garbitzea (detergenteak erabilia, ez disolbatzaileak edo produktu korrosibo edo sukoirik), sukoa izanez gero su har ez dezan, edo irristakorra izanez gero, erorikorrak gerta ez dadin.
- Norbera babesteko ekipamenduak egoki erabiltzea automobilean esku-hartze bat egiten dugun bakoitzean. Oro har, honako hauek erabili beharko ditugu beti: eskularruak, segurtasun-oinetakoak eta segurtasun-betaurrekoak.



1.4 irudia
Karga bat jasotzeko modu egokia.

- Kargaren bat jaso behar badugu:
 - Oinak bereizita jarri behar ditugu, egonkortasun handiagoa izatearren eta kargaren grabitate-zentroa pertsonaren simetria-ardatzean gera dadin.
 - Belaunak tolestu behar ditugu, enborra makurtu gabe.
 - Karga mantso jaso behar dugu, irmo eutsita.
- Kargak garraiatzeko, pisua gure gorputzera hurbilduko dugu ahalik eta gehien eta, ahal izanez gero, aldaken parean. Kasu honetan bada salbuespen bat: bateria. Bateriek azido sulfurikoa dute eta gorputzetik urrun eustea komeni da, azidoa isuriz gero erredurarik ez sortzeko.

1.4.2 Ingurumena babesteko arauak

Ingurumena babestu behar dela gogoan izan behar dugu beti ibilgailuaren mantentze-lanetako eragiketak egiten eta ibilgailua erabiltzen ari garen bakoitzean.

Jarduketa nagusiak egitean, hondakinak behar bezala sailkatu eta desagerraraz ditzakegu eta modu ekonomikoan gidatu dezakegu.

Hondakinak sailkatzea eta desagerraraztea

Mantentze-lanetako esku-hartzeetan hondakinak sortzen dira eta hondakin horiek behar bezala sailkatu eta desagerrarazi behar dira, ingurumena kutsa ez dezaten.

Zenbait hondakin udalaren bilketa-zerbitzuaren bitartez desagerraraz ditzakegu. Horretarako, behar bezala bereizi beharko ditugu eta dagozkien edukiontzietan sartu. Adibidez, ur destilatua zuten plastikozko botilak, paperak edo enbalajeetako kartoiak. Hondakin berezien kasuan, horiek tratatzeko baimenduta dauden kudeatzaileengana eraman behar ditugu.

Oro har, hondakinak honela sailkatuko ditugu:

Hondakin solidoak	Hondakin metalikoak	Balazta-pastillak eta balazta-diskoak, motelgailuak, ihes-hodiak eta abar.
	Hondakin plastikoak	Argien pilotuak, faroak, kolpe-leungailuak eta abar.
	Material arriskutsuak	Bateriak, olioaren eta gasolioaren iragazkiak eta abar.
	Bestelako gai solidoak	Pneumatikoak, aire-iragazkiak, polen-iragazkiak eta abar.
Hondakin likidoak	Motorraren, transmisioaren eta direkzioaren olioak.	
	Balazten eta enbragearen likidoa.	
	Bestelako hondakin likidoak: hozteko likidoa.	

Hondakin mota desberdinak ez dira nahastu behar, eta, likidoen kasuan, errotulatura dauden ontzietan jaso behar dira, nahasterik sor ez dadin.

Tailer mekanikoetan edukiontzi egokiak izaten dituzte hondakin mota bakoitzerako. Anbulantzietan mantentze-lanak edo konponketa-lan errazak egiten direnean, teknikariek zer lan egin behar izango dituzten aurreikusi behar du enpresak eta horren ondorioz zer hondakin mota sortuko diren; horren arabera, edukiontzi egokiak prest izan beharko ditu.

Gidatze ekonomikoa

Ingurumena babesteko har dezakegun neurririk eraginkorrena *gidatze ekonomikoa* da.

Gidatze ekonomikoa zera da, ahalik eta erregai gutxien erabiltzen duena eta, horren ondorioz, atmosferara ahalik eta hondakin gutxien isurtzen duena.

Modu ekonomikoan gidatzeko, funtsean, bi jardun egin ditzakegu:

- Eskuzko abiadura-kaxa duten ibilgailuetan: ahal dela, martxa luzeekin gidatzea beti. Adibidez, bosgarren martxan ibil bagaitzke, ez gara ibiliko laugarrenean.
- Unean uneko larritasunaren arabera, zentzuzko abiaduran ibiliko gara beti. Kontuan izan behar dugu abiaduraren gorakada txiki batek kontsumoa nabarmen handitzea eragiten duela, aireak desplazamenduari egiten dion erresistentzia handitu egiten baita abiadurarekin batera.

Kontuan izan!

- 100 km/h abiaduran gidatuz gero, eta ez 130 km/h, gasolinaren kontsumoa % 15 murriztu daiteke.
- Emeki azeleratu eta balaztatuz gero, gasolinaren % 20 aurreztu daiteke.
- Gomendatutakoa baino presio gutxiagorekin haizatutako pneumatiko bakar bat izateak gasolinaren kontsumoa % 1 areagotu dezake.

Jarduerak

8. Marraztu, eskematikoki eta hiru urratsetan, karga bat lurretik nola jaso. Urrats bakoitzean, idatzi azpian zeri erreparatu behar diogun bereziki une horretan.
9. Azaldu zer den gidatze ekonomikoa, eta zergatik den ingurumena babesteko modu bat.
10. Adierazi honako baieztapen hauek egia ala gezurra diren:
 - a) Oso garrantzitsua da erremintak lurrean uztea, lanean ari garen tokitik gertu, berriro erabili behar izanez gero denborarik ez galtzeko.
 - b) Anbulantzia mantentze-lanak egiten ari garenean, ekintza bakoitzean adierazitako norbera babesteko ekipamendua erabili behar dugu.
 - c) Toki batetik bestera eramaten ditugun erremintei gorputzarekiko paralelo jarrita eutsi behar diegu.
 - d) Likidoren bat isuriz gero, berehala eta, ahal dela, alkohola erabilia garbitu beharko dugu.
 - e) Karga bat jasotzeko, bi oinak elkarren ondo-ondoan jarri behar ditugu.
11. Justifikatu zergatik errotulatu behar diren edo etiketa bidez identifikatu behar diren hondakin likidoak jasotzeko ontziak.

2. unitate didaktikoa

Motor termikoa

Zer ikasiko duzu?

- Zer da motor termikoa?
- Motor termikoen zer mota daude?
- Nola funtzionatzen du Otto motor batek?
- Nola funtzionatzen du diesel motor batek?



2.1 Motor termikoak

2.1.1 Zer da motor termikoa?

Motor termikoa esaten diogu bere barruan, airearen presentziarekin, erregaia sutzen den tokiari. Sutzearen ondorioz, motorraren barruko presioa handitu egiten da; presio-gorakada horri esker, hainbat mekanismoren bitartez, bira bat sortzen da.

2.1.2 Motor termiko motak

Motor termikoen bi mota daude eta honela sailka ditzakegu:

Asmatzailearen arabera	Erabiltzen duten erregaia ren arabera	Erregaia nola erretzen duten arabera
Otto motorra	Gasolinazko motorra	Eztanda-motorra
Diesel-motorra	Gasolio-motorra	Errekuntzako motorra

Bi motor moten arteko aldea erregaia sutzeko moduan datza; horregatik, mota bati eztanda-motorra esaten diogu, eta besteari errekuntza-motorra.

Bi motorren arteko aldea ulertzeko, oso lagungarri izango zaigu honako hau jakitea:

- Otto motorrean erabiltzen den gasolinaren sutzea erretzeko alkoholaren antzekoa da; hau da, suak oso erraz hartzen du gar bat hurbilduz gero.
- Diesel motorrean erabilitako gasolioaren sutzea sukaldeko olioaren antzekoa da; hau da, giro-tenperaturan dagoenean ez du suak hartzen gar bat hurbilduta ere, baina behar beste berotzen badugu, sutu egiten da.

Jarraian, erregaia erretzeko bi moduen arteko aldea aztertuko dugu.

■ Otto motorra

Demagun gela itxi batean gas-isuri bat dagoela; baldintza horietan, pospolo bat pizten badugu, edo zigarro bat erretzen ari garela sartzen bagara, edo argi-etengailuari eragiten badiogu –txinparta sortzeko aukera–, eztanda gertatuko da.

2.1 dokumentua

Asmatzaileak

Lehen motor termikoa 1862. urte inguruan asmatu zuen Alphonse Beau de Rochas frantziarrak. Bigarrena, 1875. urte ingurukoa, Nikolaus August Otto doktore alemaniarrek asmatu zuen. Bietako inork ez zuenez bestearen patentearen berri izan bi herrialdeetan motorrak egiten hasi ziren arte, auzitan amaitu zuten. De Rochas-ek dirua irabazi zuen, baina Ottok ospea lortu zuen. Diesel-motorra geroagokoa da: Rudolf Diesel ingeniari alemaniarrek asmatu eta patentatu zuen 1892an, eta Parisko nazioarteko ferian aurkeztu zuen 1900. urtean.

Kontuan izan!

Otto motorrak pizgailu tradizional baten antzera funtzionatzen du. Pizgailu edo metxero baten barruko gasa piztu nahi badugu, goiko aldeko gurpiltxoari eragiten diogu eta gurpiltxo horrek, pizgailuaren harriarekin batera, txinparta eragiten du; txinparta hori nahikoa da gasa, kanpoko airearekin kontaktuak dagoela, erretzen hasteko, gasa ateratzeko balbula zabalik dugun bitartean.

Gelaren barruan zenbat eta gas gehiago metatuta egon, eztanda orduan eta bortitzagoa izango da. Eztanda arina baldin bada, leihoetako beirak apurtuko ditu; gogorragoa baldin bada, kalte handiagoak eragingo ditu eta baliteke eraikin osoa ere suntsitzea.

Deskribatu berri dugun eztanda hori Otto motorraren barrualdean gertatzen denaren berdin-berdina da. Motor horietan:

- Erregaiarekin batera, airea ere sartzen dugu motorraren barrualdean.
- Txinparta bat sorrarazten dugu eta horrek eztanda eragingo du.

■ Diesel-motorra

Demagun, orain, egun eguzkitsua bat dela eta lupa bat inguratzen dugula egunkari-paper zati batera; eguzki-izpiek puntu bakar batean eragitea nahi dugu. Egoera horretan, eta handik gutxira, egunkari-papera suak hartuko du guk garrik edo txinpartarik gerturatu gabe.

Zera gertatu da, lupak egunkaria berotu duela *errekuntzako tenperatura* lortu duen arte.

Errekuntza-tenperatura da material bat suak hartzen duen tenperatura, guk garrik aplikatu gabe. Tenperatura hori desberdina da material bakoitzean.

Diesel-motorrak antzera funtzionatzen du. Motor horietan:

- Aire sartzeko dugu motorraren barrualdean, eta konprimatu egiten dugu. Konpresioak irauten duen bitartean, airea berotu egiten da.
- Aire behar beste berotu denean, erregaia sartzen dugu. Erregaia berehala iristen da errekuntza-tenperaturara, eta suak hartzen du bakar-bakarrik.

Kontuan izan!

Diesel-motor baten barruan airea konprimatzen denean tenperatura igo egiten da, bizikleta baten gupila puzten dugunean gertatzen den antzera. Gupila puzten dugunean, ponparen barruan airea konprimatzen ari gara eta, pixkanaka-pixkanaka, tenperaturak gora egiten du. Kontrako efektua lortuko dugu gas baten presioa murrizten dugunean; kasu horretan, gasa biltzen duen ontzia hoztu egiten da. Adibidez, aerosolak, lakak, desodoranteak, aire-gozagarriak eta abar erabiltzen ditugunean.

Jarduerak

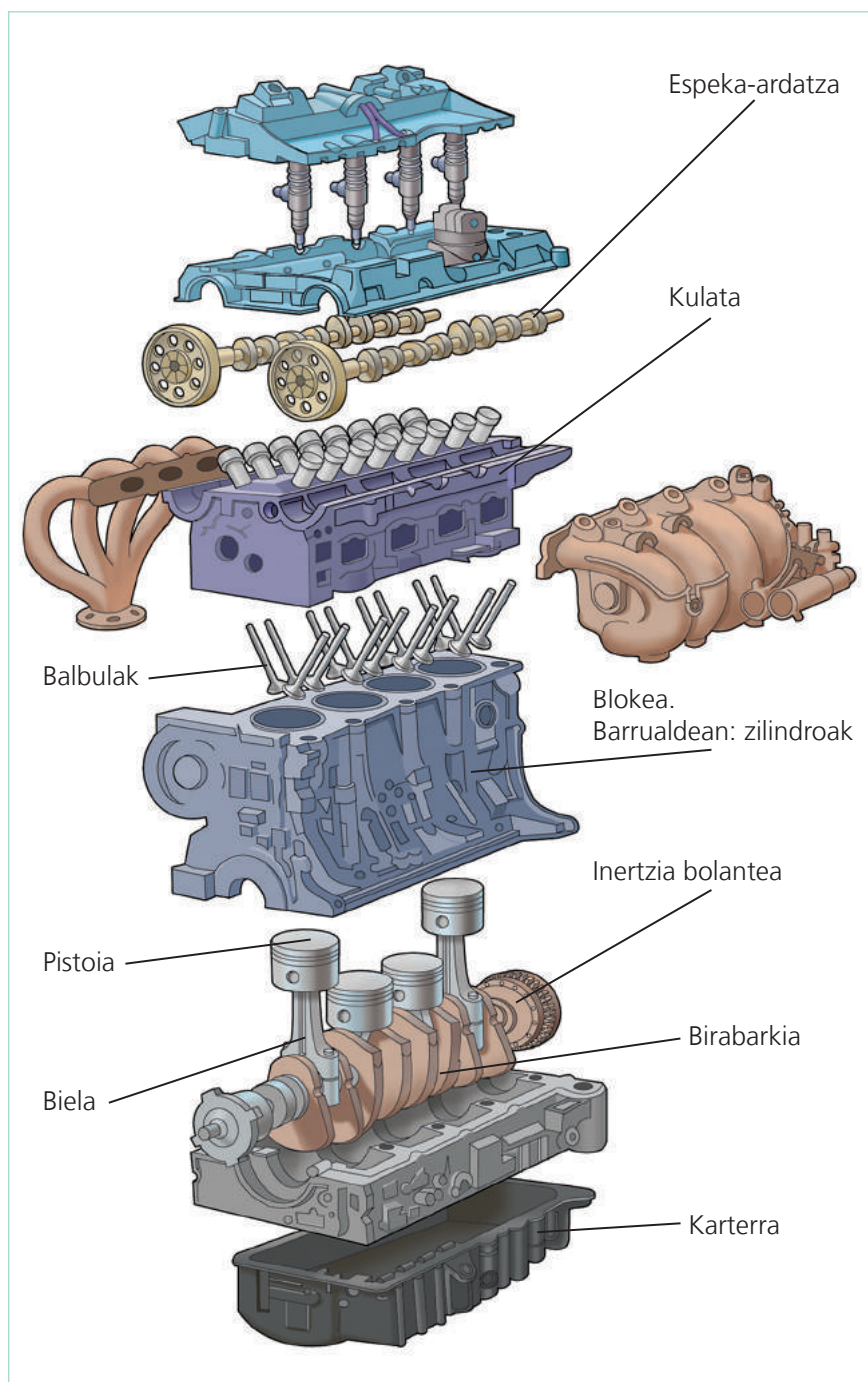
1. Azaldu Otto motorrari zergatik esaten zaion eztanda-motorra eta diesel-motorrari errekuntzako motorra.
2. Esan honako baieztapen hauek zuzenak ala okerrak diren:
 - a) Motor termiko batean, erregaiak ematen duen beroa bira bihurtzen da.
 - b) Diesel-motorrari errekuntzako motor ere esaten zaio.
 - c) Otto motorrak gasolia erretzen du.
 - d) Otto motor batean erregaia erretzen denean eztanda sortzen da.
3. Zer da errekuntzako tenperatura?
4. Zer motor motak behar du txinparta bat funtzionatzeko?

2.2 Motor termikoen osagaiak

2.2.1 Motor termiko guztien osagaiak

Hona hemen motor termiko bat osatzen duten zatiak: zilindroa, pistoia, uztai edo segmentuak, kulata, kulata-juntura, balbulak, karterra, biela eta birabarkia.

Jarraian, osagai horietako bakoitzaren oinarrizko eginkizuna zein den ikusiko dugu, eta hurrengo atal eta unitateetan haien funtzionamenduan sakonduko dugu.



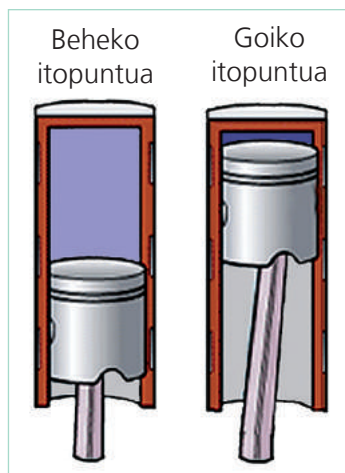
2.1 irudia
Motor termikoaren
funtsezko zatiak.

Kontuan izan!

Mugimendu zuzen bat bira nola bihurtzen den oso ongi ikus dezakegu bizikleta batean pedalei eragiten diegunean. Gure belauna gora eta behera mugitzen da, pistoia zilindroaren barruan bezalaxe; aldiz, gure oinek –eta oinekin batera, pedalek– birak egiten dituzte, birabarkian gertatzen den antzera.

- **Zilindroa:** Otto motor termiko batean eztanda gertatzen den tokia da, edo bestela, diesel-motor termiko batean errektuntza gertatzen den tokia. Zilindro-forma du eta horregatik deitzen zaio horrela.
- **Pistoia:** zilindroaren barrualdean mugitzen den pieza bat da, enboloa xiringa barruan mugitzen den bezala.
- **Segmentuak:** pistoiaren inguruan kokatutako piezak dira eta zilindroarekin zuzeneko kontaktua egiten dute.
- **Kulata:** zilindroaren mutur bat hermetikoki ixten duen pieza da; torloju bidez lotzen zaio zilindroari.
- **Kulata-juntura:** zilindroaren eta kulataren arteko kontaktu-azaleran dagoen elementua. Zilindroaren eta kulataren artean estankotasun perfektua bermatzeko eginkizuna betetzen du.
- **Balbulak:** kulatan dauden zulo batzuk itxi eta irekitzeko mekanismoak dira; zulotxo horien bitartez, zilindroa bete egiten da eta keak edo erretako gasak atera egiten dira. Zilindro batek gutxienez bi balbula izan behar ditu:
 - **Sarrerako balbula,** zilindroa betetzeko.
 - **Irteerako balbula,** erretako gasak ateratzeko.
- **Karterra:** kulataren kontrako muturrean zilindroa ixten duen elementua. Honako eginkizun nagusi hauek ditu:
 - Zilindroaren barrura hautsa eta bestelako gaiak sartzea eragozten du.
 - Motorra lubrifikatzeke beharrezkoa den olio biltzeko ontzia da.
- **Biela:** pieza mekanikoa hau mutur batean pistoiari lotuta dago eta bestean biraren irteerako ardatzari.
- **Birabarkia:** motor termikoak sortzen duen biraren irteerako ardatza da. Birabarki-biela multzoak pistoiaren mugimendu zuzena bira bihurtzen du.

Birabarkiak, bielak eta pistoiak osatzen duten multzoari **tren alternatiboa** esaten zaio.



2.2 irudia

Pistoiaren posizioak: goiko itopuntua eta beheko itopuntua.

Pistoiaren posizioak

Esan dugunez, pistoia zilindroaren barrualdean mugitzen den enboloa da. Mugimendu horren arabera, honako hauek zehatz ditzakegu:

- **Goiko itopuntua:** zilindroaren barruko ibilbidean, pistoia kulatatik gertuen egoten den tokia.
- **Beheko itopuntua:** zilindroaren barruko ibilbidean, pistoia kulatatik urrunen egoten den tokia.
- **Errekuntzako edo konpresioko ganbera:** pistoia goiko itopuntuan dagoelarik, pistoiaren buruaren eta kulataren artean geratzen den espazioa.
- **Karrera:** pistoiak goiko itopuntutik beheko itopunturaino edo alderantziz egiten duen ibilbidea.

2.2.2 Motor mota bakoitzaren berariazko osagaiak

Kontuan izan!

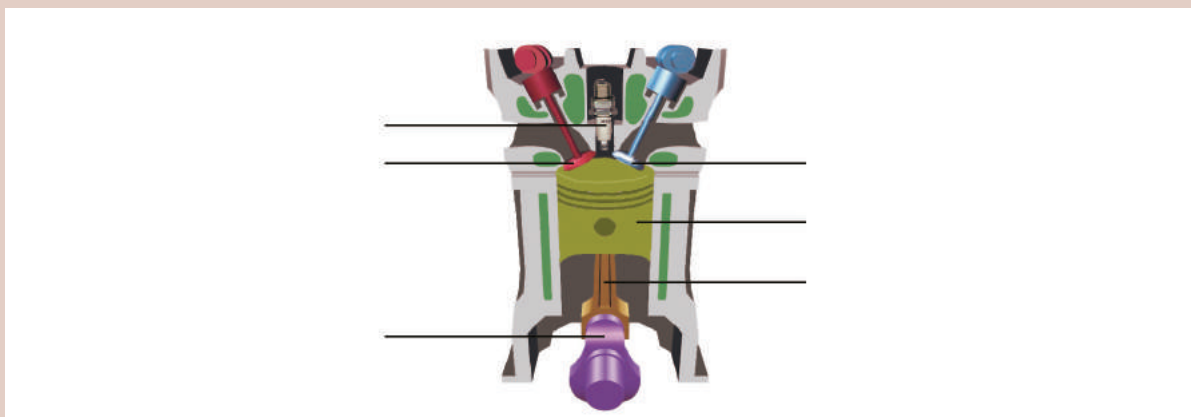
Otto motorretan eta diesel-motorretan erregaia erretzeko modua desberdina denez, motor mota bakoitzak berariazko osagaiak izan behar ditu.

Azaldu berri ditugun osagaiak motor termiko guztietan aurki ditzakegu, baina horietaz gain, kulatan beste osagai batzuk ere egoten dira, motor mota bakoitzean bereizgarriak izanik:

- **Otto motorrak:** bujia bat izaten dute, hau da, zilindroaren barrualdean txinparta eragiten duen elementua, erregaiaren eta airearen arteko nahasketa ezandarazteko.
- **Diesel-motorrak:** honako hauek dituzte:
 - **Injektorea,** erregaia zilindroaren barruraino eramaten duena.
 - **Berotzeko bujiak,** motorraren hormak berotzen dituzte martxan jarri aurretik.

Jarduerak

5. Idatzi irudi honetan markatutako zatien izena. Marraztutako osagaiei erreparatuta, jakin al dezakezu Otto motorra ala diesel-motorra den?



6. Deskriba ezazu nola dagoen kokatuta goiko itopuntuan dagoen pistoia, eta esan nola deitzen zaion puntu horretatik beheko itopuntura iritsi arte egingo duen mugimenduari.
7. Ikasi duzunaren arabera, azaldu Otto motorrak zergatik behar duen bujia bat zilindroaren barrualdean txinparta eragiteko.
8. Lotu motorraren osagai bakoitza bigarren zutabeko esaldi batekin:
- | | |
|------------|--|
| Zilindroa | Pieza metaliko hau mutur batean pistoiari lotuta dago. |
| Balbula | Zilindroaren mutur bat ixten du. |
| Biela | Biraren irteerako ardatza da. |
| Birabarkia | Kulatako zulotxo bat itxi eta irekitzen du. |
| Karterra | Errekuntza edo eztanda gertatzen den tokia. |
9. Esan honako baieztapen hauek zuzenak ala okerrak diren:
- a) Diesel-motorrak Otto motorrak baino presio handiagoak behar ditu konpresioaldian.
 - b) Kulata-juntura zilindroaren eta karterraren artean kokatuta dago.
 - c) Kulata karterraren beheko aldean dago.
 - d) Biraren irteerako ardatzari birabarkia esaten diogu.

2.3 Motor termikoen funtzionamenduaren ziklo teorikoak

Motor termikoak automobiletan, motozikletetan, motozerretan, hegazkinetan, belarra mozteko makinetan eta abarretan aurki ditzakegu. Zenbait kasutan, motor horiek zilindro bakarra izaten dute, baina beste batzuetan zilindro bat baino gehiago izaten dituzte.

Motor termiko baten funtzionamenduaren ziklo teorikoa ikasten dugunean, zilindro bakarrari buruz ari gara. Hurrengo ataletan ikasiko dugu zilindro bat baino gehiagoko motorrek nola funtzionatzen duten.

2.3.1 Otto motorraren funtzionamenduaren ziklo teorikoa

Ikasiko dugun Otto motorraren funtzionamendu-zikloan, pistoiak lau desplazamendu (lau karrera) egiten ditu; beraz, lau aldiko zikloa esaten zaio. Aldi horien izenak: sarrera, konpresioa, eztanda eta irteera.

Kontuan izan!

Edozein motor termikoren pistoiaren funtzionamendua xiringa baten enboloaren antzekoa da. Xiringa erabiltzean, lehenik likidoa barruan sartzen dugu eta, horretarako, enboloa orratzetik gertuen dagoen aldetik urrunen dagoen aldera eramaten dugu; mugimendu horrek xurgatze bat eragiten du eta xiringa bete egiten da. Gero, enboloa berriro ere orratzetik gertuen dagoen aldera eramaten dugu, edukia kanpoaldera bultzatuz.

Lehenengo aldia: sarrera

Lehen urratsa airearen eta erregaiaren nahasketa motorrean sartzea da. Hori lortzeko, pistoia goiko itopuntutik beheko itopuntura joaten da. Pistoiaren mugimendu horrek zilindroaren barrualderako xurgatzea eragiten du, eta, horren ondorioz, gasolinaren eta airearen nahasketa barrura sartzen da.

Sarrerako balbula irekita egoten da ibilbide osoan, eta aldia osatzen denean ixten da, hau da, pistoia beheko itopuntura iristen denean. Lehen aldi horretan guztian, irteerako balbula itxita egoten da.

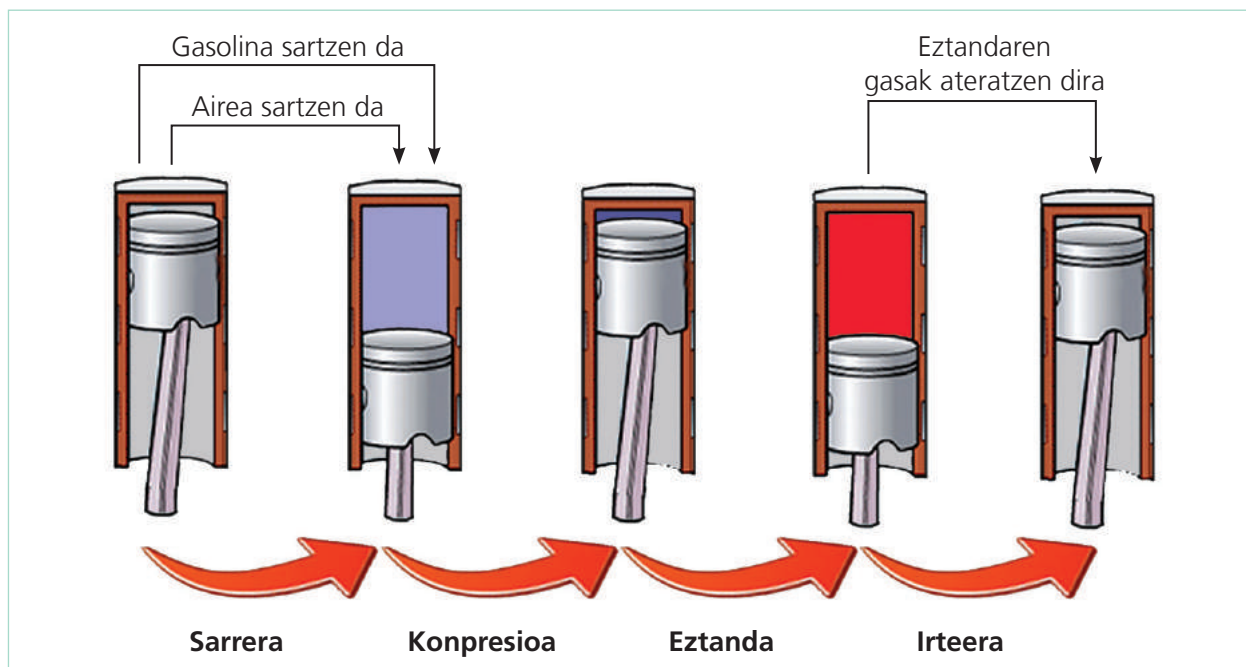
Aldi horretan pistoiak karrera bat egiten du –goiko itopuntutik behekorara–, eta horrek esan nahi du birabarkiak buelta erdia egiten duela.

Aldi horretan, pistoiaren desplazamendua kanpoaldetik egin behar da; hurrengo ataletan ikasiko dugu hori nola lortzen den.

Bigarren aldia: konpresioa

Sarrera amaitutakoan, pistoia beheko itopuntuan dago. Konpresioko aldian, pistoia berriro ere mugitu egiten da, oraingoan beheko itopuntutik goikora, eta bi balbulak itxita daude.

Pistoiaren desplazamendu horrek, balbulak itxita daudela, zilindroaren barrualdean dagoen nahasketa konprimatzen du. Nahasketa



2.3 irudia

Otto motorraren funtzionamendu-ziklo teorikoaren aldiak.

konprimatzen den heinean, tenperaturak gora egiten du. Pistoiaren goiko itopuntura iristean bukatzen da aldia, eta nahasketa konprimatuta eta beroa geratzen da errektuntza-ganberan.

Aldi horretan pistoiak karrera bat egiten du -beheko itopuntutik goikora-, eta horrek esan nahi du birabarkiak buelta erdia egiten duela. Sarrerako aldiko beste buelta erdiarekin batera, buelta osoa egiten du.

Aldi horretan ere, pistoiaren desplazamendua kanpoaldetik egin behar da.

Hirugarren aldia: eztanda

Konpresioko fasearen ondoren, pistoiaren goiko itopuntuan dago eta nahasketa konprimatuta eta beroa dago. Une horretan, errektuntza ganberan dagoen bujiak txinparta elektrikoa sortzen du eta, horren ondorioz, nahasketak eztanda egiten du.

Eztandaren eraginez, zilindroaren barruan tenperatura asko igotzen da eta, horrekin batera, barrualdeko presioa ere asko handitzen da; horrela, bada, pistoiaren goiko itopuntutik beheko itopuntura desplazatzen da zakarki. Aldi horretan bi balbulak itxita egoten dira oraindik.

Aldi horretan karrera bat egiten da eta horrek esan nahi du birabarkiak buelta erdia egiten duela, baina sarrerako eta konpresioko aldietako buelta osoarekin batera, buelta eta erdi osatzen du.

Motorrak kasu honetan soilik lortzen du pistoiaren desplazatzea kanpotik lagundu behar izan gabe, eztandak eragiten duen presioak bultzatzen duen bultzatzen du.

Laugarren aldia: irteera

Eztandan sortutako gasen hedapena amaitutakoan, pistoiaren beheko itopuntuan dago eta zilindroaren barruan eztandaren ondoriozko keak egoten dira. Une horretan, irteerako balbula zabaltzen da, sarrerako

balbula itxita dagoela. Pistoia beheko itopuntutik goikora mugitzen da eta, ibilbide horretan, erretako gasak eramaten ditu, irteerako balbularen bitartez kanpoaldera botatzeko.

Aldi horretan karrera bat egiten da eta horrek esan nahi du birabarkiak buelta erdia egiten duela, baina sarrerako, konpresioa eta eztandako aldietako buelta eta erdiarekin batera, bi buelta osatzen ditu.

Aldi horretan ere, pistoiaren desplazamendua kanpoaldetik egin behar da.

2.3.2 Diesel-motorraren funtzionamenduaren ziklo teorikoa

Otto motorraren kasuan bezalaxe, diesel-motorrak ere lau alditan egiten du errekuntza: sarrera, konpresioa, errekuntza eta irteera.

Lehenengo aldia: sarrera

Diesel-motorraren sarrerako aldia Otto motorraren sarrerako aldiaren berdina da; desberdintasun bakarra dute: Otto motorrean airea eta erregaia batera sartzen ditugu sarrerako aldiari; diesel-motorrean, aldiz, bereizita sartzen dira. Horrela, bada, diesel-zikloaren lehenengo aldiari airea sartuko dugu, eta erregaia hirugarrenean.

Bigarren aldia: konpresioa

Aldi horri dagokionez, Otto zikloaren ez bezala, airea bakarrik konprimatzen dugu, erregairik gabe, eta presio gehiago egiten dugu, errekuntza-ganberan aireak gasolioaren errekuntzako tenperatura baino tenperatura handiagoa lor dezan.

Hirugarren aldia: errekuntza

Aldi horretan aurkituko ditugu Otto motorrarekiko desberdintasunik handienak.

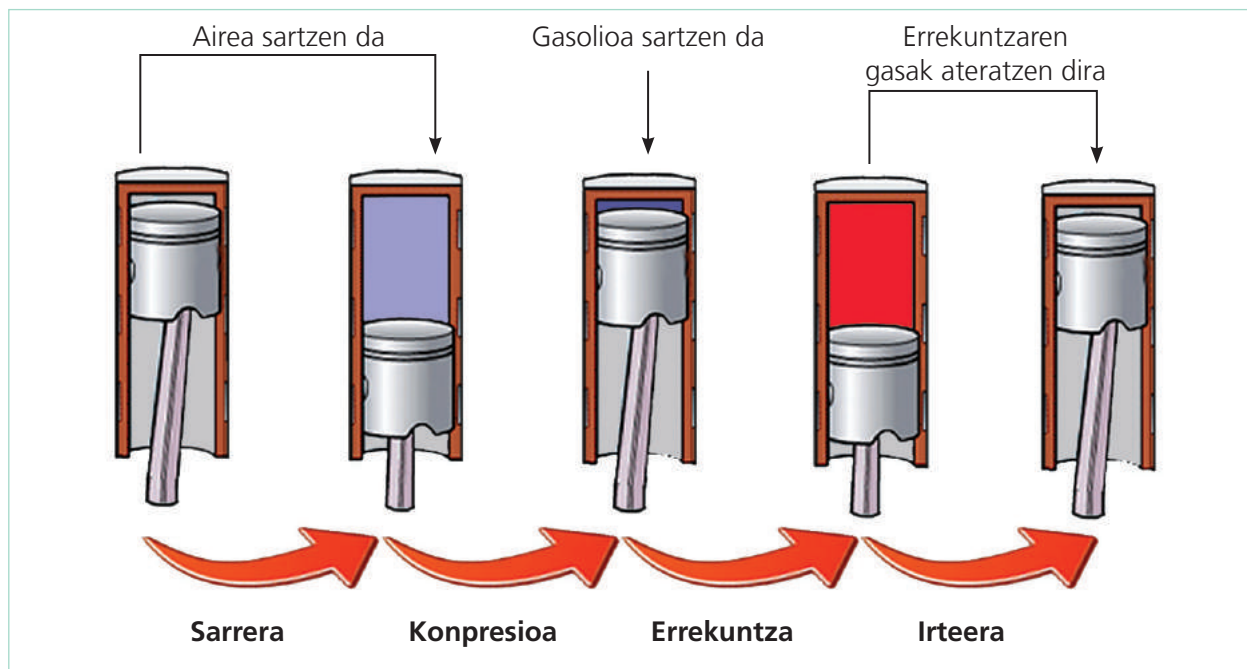
Enboloak konpresio-fasea amaitu eta pistoia goiko itopuntuan dagoenean, ganberako airearen tenperatura gasolioaren errekuntzako tenperatura baino handiagoa izaten da. Baldintza horietan, erregaia sartzen da injektorearen bitartez ihinztatuta; hodei moduan sartzen ari diren erregaitanta txikiak aire beroarekin kontaktuan jartzen dira eta sutu egiten dira.

Errekuntzaren eraginez, zilindroaren barruan tenperatura asko igotzen da eta, horrekin batera, barrualdeko presioa ere asko handitzen da; horrela, bada, Otto motorretan lortzen den efektu berdina lortuko dugu: pistoia goiko itopuntutik beheko itopuntura desplazatzen da zakarki. Aldi horretan bi balbulak itxita egoten dira oraindik.

Otto motorraren zikloan bezalaxe, aldi honetan soilik desplazatzen da pistoia zilindroaren barrualdetik.

■ Laugarren aldia: irteera

Aldi hau Otto motorraren berdin-berdina da; kasu honetan ere gasak sortu dira eta kanpora bota dira.



2.4 irudia

Diesel-motorraren funtzionamendu-ziklo teorikoaren aldiak.

Kontuan izan!

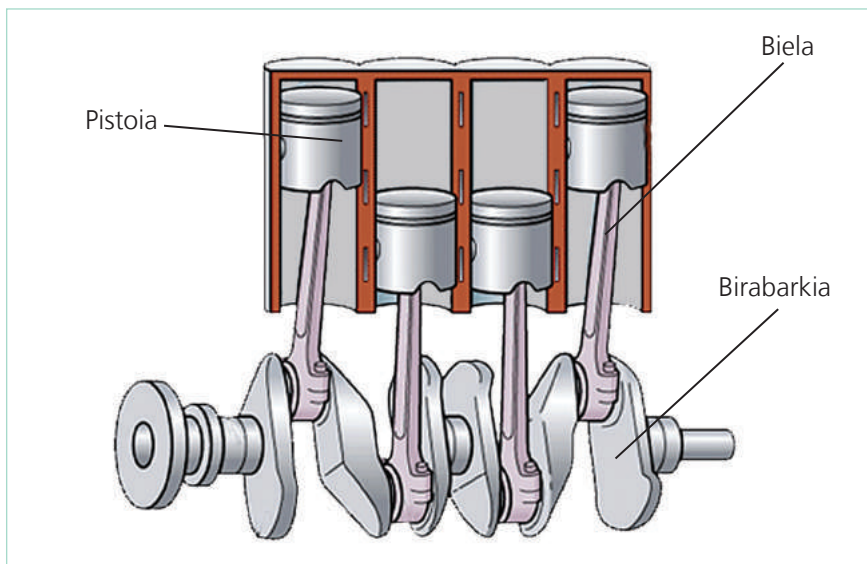
Motorraren funtzionamenduaren zikloi dagokienez, erregaia sartzen den zikloaren denbora ez da berdina izaten Otto motorretan eta diesel-motorretan, bi motorrek modu desberdinean erretzen baitute erregaia. Otto motorrak txinparta behar du gasolina pizteko; diesel-motorrak, aldiz, airearen tenperatura igotzea lortu behar du, gasolioa suak har dezan airearekin kontaktuan jartzen denean.

Jarduerak

10. Idatzi Otto motor baten zilindroko lau aldien izena, eta adierazi zer ibilbide egiten duen pistoiak aldi bakoitzean. Jarraian, egin ezazu berdina baina diesel-motorraren kasuan.
11. Esan honako baieztapen hauek zuzenak ala okerrak diren:
 - a) Karrera zera da, pistoiak goiko itopuntutik beheko itopunturaino egiten duen ibilbidea.
 - b) Gasoliozko motor baten lau aldiak honako hauek dira: *sarrera*, *konpresioa*, *eztanda* eta *irteera*.
 - c) Eztanda, irteerako balbula irekita egoten da.
 - d) Pistoiaren karrera baten birabarkiak buelta bat egiten du.
 - e) Konpresioan, diesel-motorrak airearen eta erregaiaren nahasketa konprimatzen du.
 - f) Otto motorrean, lana eginarazten gaituen aldi bakarra konpresioa da.
 - g) Diesel-motorrean, lana eginarazten gaituen aldi bakarra irteera da.
12. Azaldu Otto motorraren hirugarren aldia.
13. Azaldu zer desberdintasun dagoen Otto motorraren hirugarren aldiaren eta diesel-motorraren hirugarren aldiaren artean. Azaldu aldi hori zergatik ez den berdina bi motor motetan.
14. Zerrenda itzazu Otto eta diesel-motorren funtzionamenduko zikloen artean dauden desberdintasun garrantzitsuenak, eta adierazi zein alditakoa den bakoitza.
15. Motor termiko baten pistoia zer alditan mugitzen da beheko itopuntutik goiko itopuntura? Nola esaten diogu pistoiaren ibilbide horri? Eta goiko itopuntutik beheko itopuntura joateko egiten duen ibilbideari?

2.4 Zilindro anitzeko motorrak

Zilindro anitzeko **motorrak** zilindro bat baino gehiago ditu.



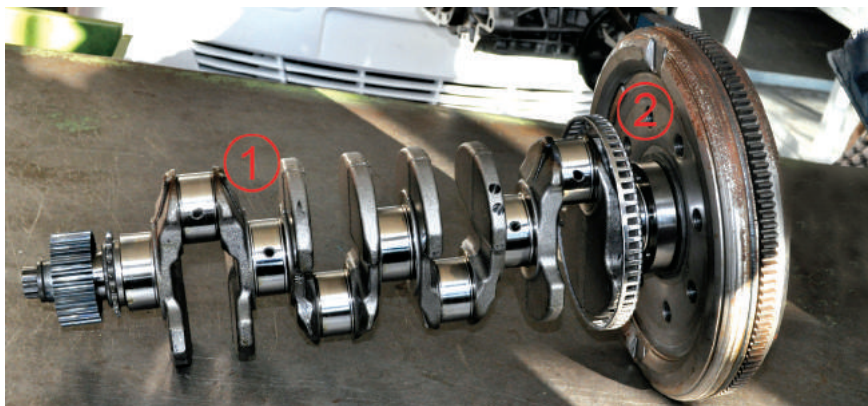
2.5 irudia

Lau zilindroko motorra.

Automobiletan, oro har, eta anbulantzietan, bereziki, zilindro anitzeko motorrak aurki ditzakegu.

Zilindro anitzeko motor baten zati nagusiak honako hauek dira:

- **Kulata eta karterra:** azaldu dugunez, pieza horiek zilindroaren muturrak ixten dituzte. Zilindro anitzeko motorren kasuan, pieza horietako bakoitzak hainbat zilindro ixten ditu; hainbat aukera eta konfigurazio egon daitezke, eta jarraian aztertuko ditugu.
- **Blokea:** zilindro anitzeko motor bateko zilindroen multzoa eratzen duen osagaia da.
- **Atorrek:** zilindro bakoitzaren barruan sartzen dira eta pistoiaren segmentuekin kontaktuan daude.
- **Birabarkia:** biraren irteerako ardatza da, eta zilindro guztietan berdina izaten da.
- **Inertzia-bolantea:** birabarkiarekin batera dago, eta birabarkiarekin batera astinaldika ez biratzea da bere eginkizuna, eztanden erritmoari jarraituz; hartara, birak leunagoak eta erregularragarrok izango dira.



2.6 irudia

Birabarkia (1) inertzia-bolantearekin (2).

2.4.1 Zilindro anitzeko motorren sailkapena

Zilindroak hainbat modutara multzokatzen dira motorretan, zilindro kopuruaren eta automobilean zilindro horiek jartzeko dagoen tokiaren arabera. Horrela, bada, honako hauek aurki ditzakegu:

- **Zilindroak lerroan dituen motorra.** Motor batek zilindroak lerroan dituela esaten dugu zilindroak bata bestearen segidan kokatuta daudenean. Motor horiek bloke bat, kulata bat eta karter bat izaten dituzte.
- **Zilindroak V forman dituzten motorrak.** Motorrean zilindroak bi bloketan banatuta daudenean eta bloke horiek elkartu egiten direnean uve letraren itxurarekin. Motor horiek bi bloke, bi kulata eta karter bat izaten dituzte.



2.7 irudia
Zilindroak V forman
dituzten motorrak.

- **Boxer motorra.** Motor horiei kontrako motor horizontalak ere esaten zaie. Zenbait motozikletatan egoten dira, eta arretaz begiratuz gero erraz identifika daitezke. Zilindroak elkarren aurkako bi bloketan egoten dira, eta bi kulata eta karter bat izaten dituzte.
- **Izar itxurako motorrak.** Hegazkinekin erabiltzen dira. Zilindroak zirkunferentzia baten forma eginez jartzen dira. Hainbat bloke eta hainbat kulata izaten dituzte, eta ez dute karterrik.

Lerroko eta V formako motorrak erabiltzen dira gure anbulantzietan.

2.4.2 Lerroko lau zilindro dituzten motorrak

Lerroko lau zilindro dituzten motorrak izaten dira ohikoenak anbulantzietan eta, aldi berean, sinpleenak ere badira, zilindro anitzeko motor bat osatzen duten zilindroen artean zer nolako lotura dagoen ulertzeko.

Motor horietan, zilindro bakoitzak bere zikloa egiten du eta guztien artean mugimendua birabarki bakarrera transmititzen dute.

Funtzionamendu-ziklo teorikoa aztertu dugunean, honako alderdi hauek ikasi ditugu:

- Funtzionamenduaren ziklo batean birabarkiak bi bira egiten dituela.
- Lau aldietatik, hirugarrenak soilik –eztanda edo errekuntza– sortzen duela mugimendua. Gainerako aldietan, pistoiaren mugimenduak kanpoko laguntza behar izaten du.

Lau aldi eta lau zilindro

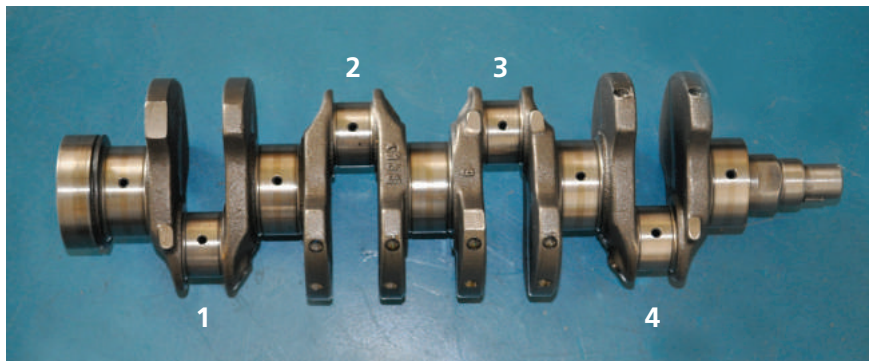
Lau zilindroko motor bat dugunez, bakoitzaren zikloa honela antolatuko dugu: birabarkiak buelta erdia egiten duen aldiro zilindroetako bat errekuntzako edo eztanda aldian egoteko moduan.

Hirugarren aldia egiten ari den zilindroan lortutako lanaren zati bat gainerako zilindroetara eramaten dugu birabarkiarene bitartez, beste zilindroek dagokien aldia egin dezaten.

Horrela, bada, zilindro batean errekuntzako aldia –diesel-motorra– edo eztanda aldian –Otto motorra– egiten ari den bitartean, beste zilindro batean sarrera egiten ari da, beste batean konpresioa eta azkenekoan irteera.

Birabarkia

Birabarkian, lau erro eta bost euskarri egoten dira; bielak –pistoie bakoitzeko bat– erroei akoplatzen zaizkie, eta bost euskarrien bitartez blokearen gainean eusten zaio birabarkiari.



2.8 irudia

Birabarki baten xehetasuna, erroko lau zilindroren kasuan.

Zenbakiak puntu horretan akoplatzen den zilindroaren zenbakiari dagozkio.

Zilindro bakoitzak aldi desberdin bat egin dezan lortzeko, birabarkiak honelako forma izan behar du:

Zenbakiak zilindro bakoitzari esleitutako zenbakiari dagozkio; horrela, bada, 1 zenbakidun zilindroa inertzia-bolantetik urrunen dagoena da, eta motorreko gainerako zilindroei zenbaki bana esleitzen zaie, elkarren segidakoak.

Birabarki-erroak zeharkako ardatzarekiko simetriko kokatzen dira; beraz:

- 1. eta 4. zilindroetako pistoiak batera igotzen dira, hau da, beheko itopuntutik goiko itopunturako karrera une berean egiten dute –baina bat konpresio aldian egongo da eta bestea, berriz, irteerako aldian–. Eta jaitsi ere batera egiten dira, hau da, goiko itopuntutik beheko itopunturako karrera une berean egiten dute –baina bat eztanda edo errekuntzako aldian egongo da eta bestea, berriz, sarrerako aldian–.
- 2. eta 3. zilindroetako pistoiek karrera berdina egiten dute biek, baina 1. eta 4. zilindroetako pistoien kontrakoa.

Eztanden edo errekontzen ordena

Lehenengo eztanda edo errekontza

Eztanda edo errekontza gertatzen den lehen zilindroa 1.a izango da. Horren ondorioz, 1. eta 4. zilindroetako pistoiak beheko itopuntura mugitzen dira eta, aldi berean, 2. eta 3. zilindroetako pistoiak goiko itopuntura.

Zilindroa	Pistoiaren karrera	Aldia
1	Goiko itopuntutik beheko itopuntura	Eztanda edo errekontza
2	Beheko itopuntutik goiko itopuntura	Konpresioa / Irteera
3	Beheko itopuntutik goiko itopuntura	Konpresioa / Irteera
4	Goiko itopuntutik beheko itopuntura	Sarrera

Lehen zilindroko eztanda edo errekontzak buelta erdia eginaraziko dio birabarkuari; buelta erdi horri esker, gainerako pistoiek dagokien karrera egin dezakete.

Bigarren eztanda edo errekontza

Fase horretan, 2. eta 3. zilindroek goiko itopuntutik beheko itopunturako karrera egingo dute eta, beraz, bietako batean gertatuko da eztanda edo errekontza.

Zilindroa	Pistoiaren karrera	Aldia
1	Beheko itopuntutik goiko itopuntura	Irteera
2	Goiko itopuntutik beheko itopuntura	Eztanda edo errekontza / Sarrera
3	Goiko itopuntutik beheko itopuntura	Eztanda edo errekontza / Sarrera
4	Beheko itopuntutik goiko itopuntura	Konpresioa

Hala, 2. edo 3. zilindroko eztandaren edo errekontzaren ondorioz, bi zilindroetako pistoiak beheko itopuntura mugitzen dira eta, birabarkariaren bitartez, 1. eta 4. zilindroetako pistoiak beheko itopuntutik goikora.

Abiarazteko ordena, oraingoz, 1-2 edo 1-3 izan daiteke.

Hirugarren eztanda edo errekontza

Zilindroa	Pistoiaren karrera	Aldia
1	Goiko itopuntutik beheko itopuntura	Sarrera
2	Beheko itopuntutik goiko itopuntura	Konpresioa / Irteera
3	Beheko itopuntutik goiko itopuntura	Konpresioa / Irteera
4	Goiko itopuntutik beheko itopuntura	Eztanda edo errekontza

Baldintza horietan, 4. zilindroan soilik gerta daiteke eztanda edo errekontza, 1. zilindroak irteerako karrera egin berri duelako eta sarrerakoa egin behar duelako.

Oraingoz, abiarazteko ordena posibleak honako hauek dira: 1-2-4 edo 1-3-4.

Laugarren eztanda edo errekontza

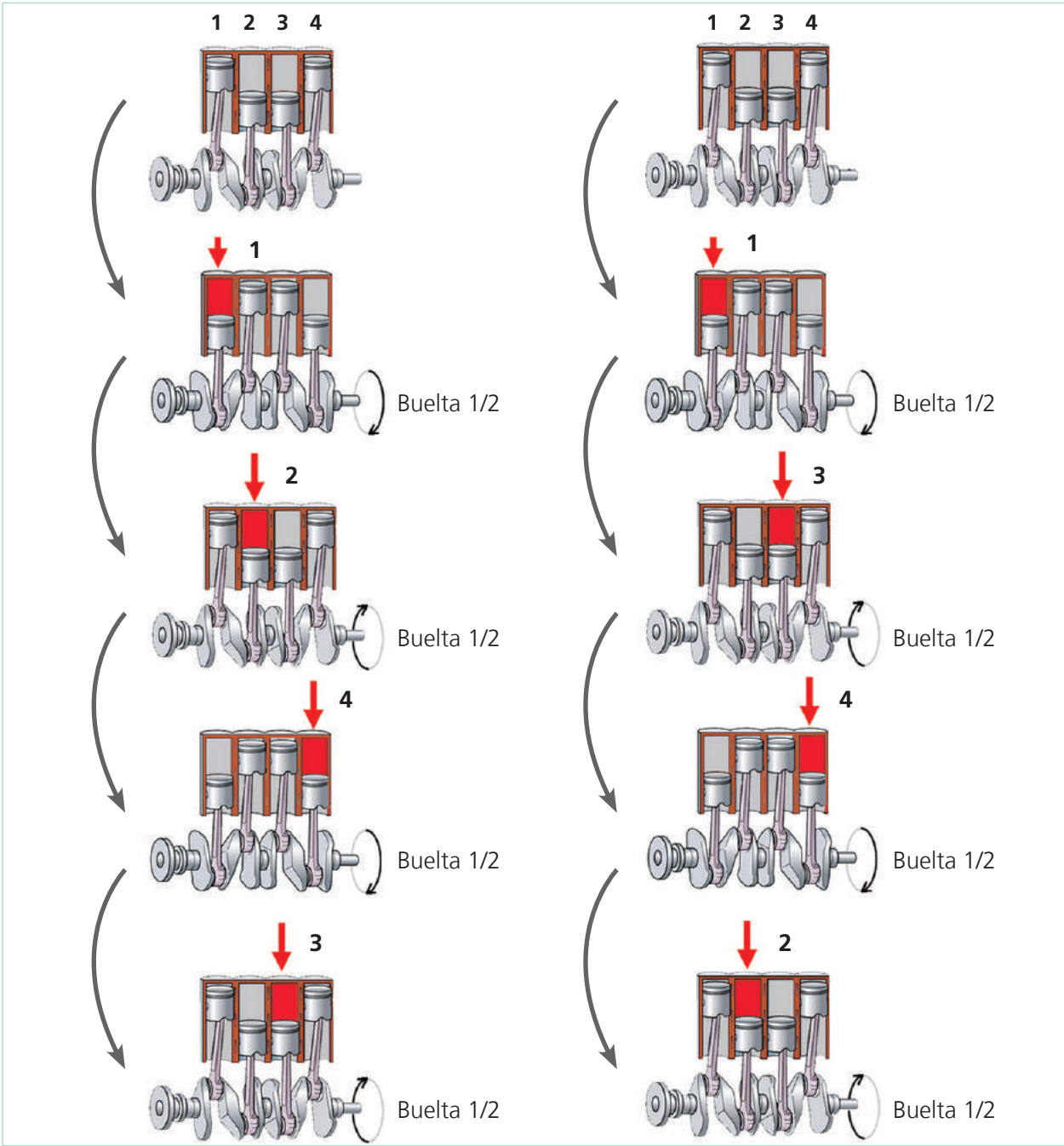
Baldintza horietan, 2. edo 3. zilindroan gertatzen da eztanda edo errekontza –lehen gertatu ez den horretan–.

Zilindroa	Pistoia ren karrera	Aldia
1	Beheko itopuntutik goiko itopuntura	Konpresioa
2	Goiko itopuntutik beheko itopuntura	Eztanda edo errekontza / Sarrera
3	Goiko itopuntutik beheko itopuntura	Eztanda edo errekontza / Sarrera
4	Beheko itopuntutik goiko itopuntura	Irteera

2.9 irudia

Eztanden ordena lau zilindroko motor batean.

Azkenik, abiarazteko bi ordena posible lortuko ditugu lerroko 4 zilindro dituen motor batean: 1-3-4-2 edo 1-2-4-3.



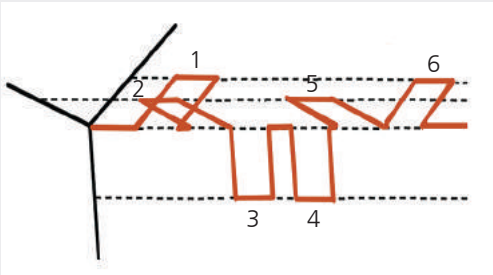
Fase bakoitzean, lau zilindroetako bat eztanda edo errekontzako aldian egongo da eta birabarkia buelta erdia eginaraziko dio; birabarkiak, aldi berean, gainerako zilindroetako pistoiak bultzatzen ditu karrera egin dezaten. Laugarren eztanda edo errekontza gertatu ostean, birabarkiak lau buelta-erdi eman izango ditu edo, bestela esateko, bi buelta oso.

2.2 dokumentua

Lau zilindro baino gehiago dituzten motorrak

Motorrek hainbat konfigurazio eta zilindro kopuru desberdina izan ditzakete. Adibidez:

- **Lerroko sei zilindro.** Kasu horretan, birabarkia bi modutara antola daiteke.
- **V formako sei zilindro.** Kasu horretan ere, erroak bi modutara antola daitezke birabarkian, abiarazteko bi ordenaren arabera. Irudian agertzen dena erabiltzen da gehien; abiarazteko ordena honako hau da: 1-5-3-6-2-4.



Jarduerak

16. Markatu honako taula honetan gainerako errekontzak non gertatuko diren. Kontuan izan ilara bakoitza birabarkiarene buelta erdiari dagokiola. Zein motor mota da?

1. zilindroa	2. zilindroa	3. zilindroa	4. zilindroa
Errekuntza			
	Errekuntza		

17. Osatu taula hau; horretarako, zilindroen funtzionamenduaren ziklo osoa jarri behar duzu zutabe bakoitzean. Kontuan izan ilara bakoitza birabarkiarene buelta erdiari dagokiola. Zein motor mota da?

1. zilindroa	2. zilindroa	3. zilindroa	4. zilindroa
Eztanda			
		Eztanda	

18. Aurreko ariketako taulan oinarrituta, esan ezazu 1. zilindroa zer aldi egiten ari den 3. zilindroa konpresioa egiten ari denean.
19. Marraztu eskematikoki lerroko lau zilindro dituen motor baten birabarkia, eta azaldu labur-labur nola funtzionatzen duen.
20. Aipatu lau zilindroko zer bi motor mota ezagutzen dituzun, zilindroak kokatzeko moduaren arabera. Adierazi bakoitzak zenbat bloke, kulata eta karter dituen.
21. Esan honako baieztapen hauek zuzenak ala okerrak diren:
- a) Oro har, automobiletako motorrak zilindro bakarraz osatuta egoten dira.
 - b) Zilindro anitzeko motorren kasuan, zenbat zilindro, hainbat kulata beti.
 - c) Lerroko lau zilindro dituzten motorretako birabarkiarene formaren eraginez, 1. eta 4. zilindroak batera igotzen eta jaisten dira.
 - d) Lerroko 4 zilindro dituen motor batean, abiarazteko ordena posibleetako bat honako hau da: 1-3-4-2.

3. unitate didaktikoa

Oinarrizko elektrizitatea. Motorreko karga- eta abiatze-zirkuituak

Zer ikasiko duzu?

- Zer da elektrizitatea?
- Automobilerik ba al dute zirkuitu elektrikorik?
- Nola abiarazten da motor termiko bat?
- Zer eginkizun betetzen ditu automobil baten bateriak?



3.1 Elektrizitatea eta magnetismoa

Automobiletan gero eta osagai elektriko eta elektroniko gehiago sartzen dituzte. Horregatik, automobilek nola funtzionatzen duten ulertzeko, elektrizitatea eta magnetismoa arautzen dituzten printzipioak zeintzuk diren jakin beharko dugu.

3.1.1 Zer da elektrizitatea?

Guztiok badakigu elektroiek atomoen nukleoaren inguruan biraka ibiltzen direla eta karga elektriko negatiboa dutela. Hori horrela izanik, atomo batetik gertu karga positibo bat baldin badago, karga horrek atomoaren elektroiek erakartzen ditu. Erakartzen horren ondorioz, elektroiek batek edo batzuek atomoa utzi dezakete; desplazamendu horrek *elektrizitatea* eragiten du.

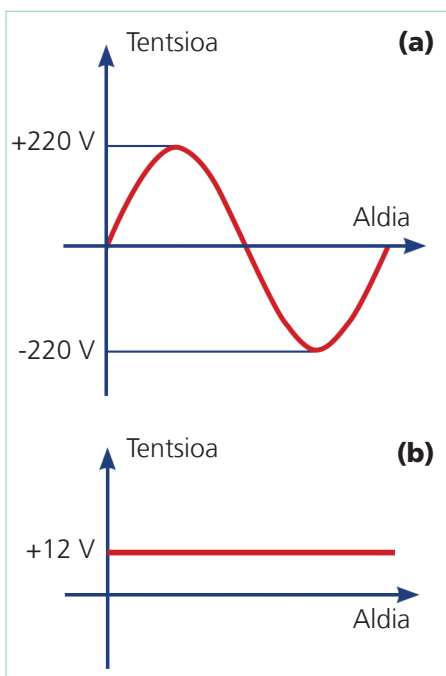
Elektrizitatea esaten diogu elektroien desplazamenduari.

Taula periodikoko elementu guztiek ez dute erraztasun berdina beren elektroiek atomotik alde egiteko. Hori guztia kontuan izanik, materialak honela sailka ditzakegu:

- **Material eroaleak:** elektroiek askeak dituzte eta atomoa oso erraz utzi dezakete. Adibidez, kobrea, urrea, zilarra eta abar.
- **Material isolatzaileak:** ez dute atomoa utzi dezakeen elektroiek askeak. Adibidez, plastikoa, beira, zura eta abar.
- **Material erdieroaleak:** elektrizitatea baldintza jakin batzuetan erosten dute. Elektronikan material horiek erabiltzen dira. Adibidez, germanioa eta silizioa.

3.1 irudia

Irudikapen grafikoa: korrante alternoa (a) eta zuzena (b).



Elektrizitate motak

Bi elektrizitate mota daude: korrante *alternoa* eta korrante *zuzena*.

- **Korrante alternoa.** Elektrizitate mota horretan, elektroiek zirkuitu elektriko batetik desplazatzen dira, noranzkoa etengabea aldatzen, segundoko 100-120 aldiz. Gure etxeetan duguna korrante alternoa da.
- **Korrante zuzena.** Elektroiek noranzko berean desplazatzen dira beti. Korrante zuzena da pila eta bateriek ematen dutena; hortaz, automobiletan mota hori aurkituko dugu.

Kontuan izan!

Pila konbentzionaletan –esaterako, AAA motakoak–, mutur batean ikur positiboa eta beste muturrean ikur negatiboa egoten dela ikusten dugu. Elektrizitatea zirkulatzen ari den heinean, muturretako karga positiboak eta karga negatiboak elkarri kontra egiten diote berdindu arte, eta orduan pila agortu egiten da.



3.2 irudia

Ekipo elektriko guztiek adierazten dute zenbateko tentsioa izan behar duen konektatuko den korrante elektrikoak.

Kontuan izan!

Ohm-en legean oinarrituta, honako hau lortuko dugu:

$$I = \frac{V}{R}$$

$$V = I \cdot R$$

$$R = \frac{V}{I}$$

Kontuan izan!

Kontsumotzat hartuko ditugu tentsio-iturri bati konektatuta ditugun gailu elektriko edo elektroniko guztiak. Gure etxeetan ditugun kontsumoen adibideak izango lirateke telebista, hozkailua, garbigailua, lanparak eta abar.

Oinarritzko magnitude elektrikoak

Zirkuitu elektriko guztietan, oinarritzko hiru magnitude daude: intentsitatea, erresistentzia eta tentsioa.

- **Intentsitatea** (I). Intentsitate elektrikoaren bitartez, elektroiak zirkuitu elektrikoan barrena zenbateko abiaduran desplazatzen diren neurtzen da. Unitatea amperea (A) da.

Intentsitate elektriko bat behar bezala identifikatzeko, haren *balioa* eta noranzkoa zeintzuk diren jakin behar dugu. Ohituraz, intentsitateari elektroiak desplazatzen diren noranzkoaren kontrakoa esleitzen diogu; intentsitatea pila edo bateria baten polo positibotik polo negatibora desplazatzen da.

- **Erresistentzia** (R). Erresistentzia zera da, elektroiek material batean barrena desplazatzeko izaten duten zailtasuna. Unitatea ohm-a (Ω) da.

- **Tentsioa** (V). Tentsioa zera da, zirkuitu baten muturretako karga positiboen eta karga negatiboen arteko aldea, zirkuitu horretan barrena elektroiak desplazatu ahal izateko. Unitatea volt-a (V) da.

Oinarritzko magnitudeen arteko lotura

1827. urtean, Georg Simon Ohm fisikari alemaniarrek erresistentzia elektrikoa definitu zuen, eta tentsioa eta intentsitatea lotzen dituen legea proposatu zuen: **Ohm-en legea**.

Lotura horren arabera, eroale batean dagoen korrante elektrikoa zuzenki proportzionala da intentsitateari dagokionez, eta alderantziz proportzionala erresistentziari dagokionez; bestela esateko:

$$I = \frac{V}{R}$$

Beste magnitude elektriko batzuk

Kontsumoen oinarritzko ezaugarri bat, zirkuituetan erabiltzeko aukera baldintzatzen duena, *potentzia elektrikoa* da.

Potentzia elektrikoa (P)

Gure etxeko lanparei erreparatzen badiegu, konturatuko gara denek ez dutela argi kantitate berdina ematen nahiz eta tentsio bera (220v) jaso. Bonbillen eta elektrizitatearekin funtzionatzen duten gainerako objektuen ezaugarri batek eragiten du hori: *potentzia elektrikoak*.

Potentzia elektrikoa (P) zera da, osagai elektriko batek denbora-unitate bakoitzeko egin dezakeen lana. Unitatea watt-a (W) da.

Horrela, bada, 20 W-eko kontsumo txikiko bonbilla batek 9 W-eko beste batek baino argi gehiago egingo du, potentzia handiagoa duelako, hau da, elektrizitate berdinarekin lan gehiago egiten duelako. Era berean, 1.000 W-eko ile-lehorgailu batek 800 W-eko beste batek baino azkarrago lehortuko dizu ilea.

Oinarrizko magnitudeekiko lotura

Potentzia elektrikoa elektrizitatearen oinarrizko magnitudeekin loturik dago, honako formula honen arabera:

$$P = V \cdot I$$

Formula hori aplikatuta, kontsumo batetik zenbateko intentsitatea dabilen jakin ahal izango dugu. Bonbillen adibidearekin jarraituta, eta gure etxeetan 220 V-eko tentsioa dugula kontuan izanik:

- 20 W-eko bonbilla:

$$P = V \cdot I \quad 20 = 220 \cdot I \quad I = 20 / 220 = 0,0909 \text{ A}$$

- 9 W-eko bonbilla:

$$P = V \cdot I \quad 9 = 220 \cdot I \quad I = 9 / 220 = 0,0409 \text{ A}$$

Aurreko guztiagatik, gailu batek –bonbilla batek, esaterako– duen potentziaren arabera, gailutik ibiliko den intentsitatea handiagoa edo txikiagoa izango dela ulertzen dugu.

Kontuan izan!

Noski, potentzia elektrikoa kontsumo elektrikoarekin loturik dago. Horrela, bada, 20 W-eko bonbilla batek denbora-unitate bakoitzeko energia elektriko gehiago gastatuko du 9 w-eko bonbilla batek baino.

3.1.2 Zirkuitu elektrikoak

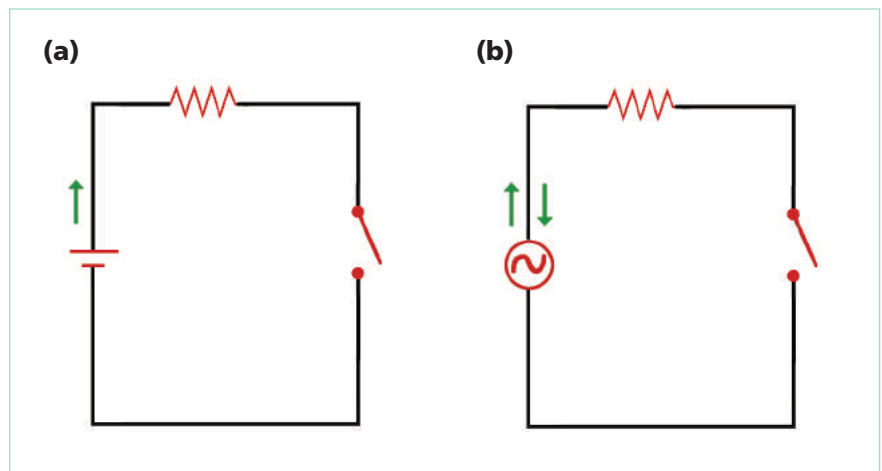
Elektrizitatearen aplikazio praktikoetarako zirkuitu elektrikoak muntatu behar dira; zirkuitu horiek konplexutasun-maila askotakoak izan daitezke.

Oinarrizko zirkuitu elektrikoak

Oinarrizko zirkuitu elektrikoan erresistentzia bat –adibidez, bonbilla bat–, tentsio bat –adibidez, pila bat–, etengailu bat edo kontaktuak eta elektroioak zirkulatzen duten hari eroaleak aurkituko ditugu.

Korronte zuzeneko eta korronte alternoko zirkuituak izan daitezke. Bi zirkuituen irudikapen grafikoaren arteko desberdintasuna zera da, korronte altxatzen eta korronte zuzeneko tentsioa nola irudikatzen den.

Bi zirkuitu moten irudikapen grafikoak honako hau da:



3.3 irudia

Oinarrizko zirkuitu elektrikoak, korronte zuzena (a) eta oinarrizko zirkuitu elektrikoak, korronte altxatzen (b).

Serieko eta paraleloko erresistentziak dituzten zirkuituak

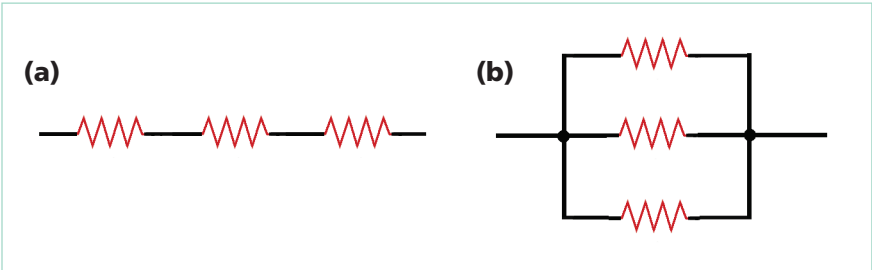
Zirkuitu elektriko gehienetan, erresistentzia bat baino gehiago izaten dira eta hainbat modutara konekta ditzakegu.

Serieko eta paraleloko erresistentziak

Erresistentziak seriean jarrita konektatu daitezke elkarren artean edo, bestela, paraleloan jarrita.

- **Serieko erresistentziak.** Erresistentziak seriean jarrita egoten dira bata bestearen ondoan daudenean, elkarren segidan.
- **Paraleloko erresistentziak.** Hainbat erresistentzia paraleloan jarrita egoten dira bi muturretatik konektatuta daudenean.

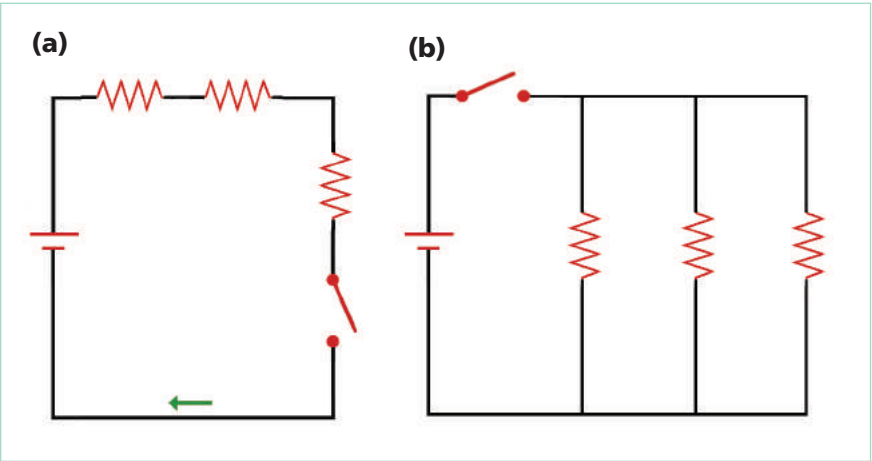
3.4 irudia
Irudikapen grafikoak: serieko erresistentziak (a) eta paraleloko erresistentziak (b).



Serieko eta paraleloko erresistentziak dituzten zirkuituak

Honako hauek dira bi konexio motak adierazten dituzten eskemak:

3.5 irudia
Irudikapen grafikoak: serieko erresistentziak (a) eta paraleloko erresistentziak (b).



Zirkuitu elektrikoek bi motetan erresistentziek ez dute berdin jokatu. Hurrengo taulan, bi konexio moten arteko desberdintasunak agertzen dira:

	Serieko erresistentziak dituen zirkuitua	Paraleloko erresistentziak dituen zirkuitua
Intentsitatea	Bera da zirkuituko erresistentzia guztientzat.	Erresistentzien balioaren arabera banatzen dute.
Tentsioa	Erresistentzien balioaren arabera banatzen dute.	Bera da zirkuituko erresistentzia guztientzat.
Erresistentzia batek funtzionatzeari uztearen ondorioa	Erresistentzia bat hondatu egiten bada, harekin seriean dauden gainerako erresistentziek funtzionatzeari utziko diote.	Erresistentzia bat hondatu egiten bada, harekin paralelo dauden gainerako erresistentziek funtzionatzen jarraituko dute.

Kontuan izan!

Gabonetako zuhaitzean bonbilla bat hondatzen denean, harekin serieran dauden gainerako bonbillek ere ez dute argirik egiten. Erretako bonbilla detektatuz gero eta berria jarritz gero, bonbilla guztiek emango dute argia berriro.

Kontuan izan!

Gure etxeetan, gailu guztiak paraleloan konektatuta daude; beraz, adibidez, irabiagailuak beti intentsitate berdinarekin funtzionatzen du, aldi berean telebista konektatuta izan ala ez izan.

3.1.3 Zirkuitu bateko magnitudeak neurtzea

Zirkuitu elektriko baten oinarrizko magnitudeak neurtzeko **polimetroa** erabiltzen dugu.

Polimetroak honako hauen eginkizunak betetzen ditu:

- **Ohmmetroa:** erresistentziak neurtzeko tresna.
- **Voltmetroa:** tentsioak neurtzeko tresna.
- **Amperometroa:** intentsitateak neurtzeko tresna.

Polimetro batean aurkituko ditugun atalak:

- **Hautatzeko gurpila:** zer magnitude neurtu behar dugun hautatzeko balio du; hartara, polimetroak ohmmetroaren, voltmetroaren edo amperometroaren eginkizuna beteko duen finkatuko dugu.
- **Pantaila:** neurketaren ondoriozko balioei dagozkien digituak agertzen ditu.
- **Konexio-puntuak:** zirkuitu elektrikoetan neurketak egiteko probako puntak puntu horietan konektatzen dira.

Jarraian, polimetroan magnitudeak nola hautatzen diren ikasiko dugu, baita kasu bakoitzean probako puntak zirkuituan nola jarri behar ditugun ere, ez baitira modu berean jarri behar magnitude bat ala bestea neurtu.



Ohmmetroa

Voltmetroa

Amperometroa

3.6 irudia

Polimetroak, neurtzeko hiru aukerak hautatuta dauzkatela.



3.7 irudia

Atzeko argiaren –posizio-argiaren– harizpiaren erresistentziari dagokion irakurketa.

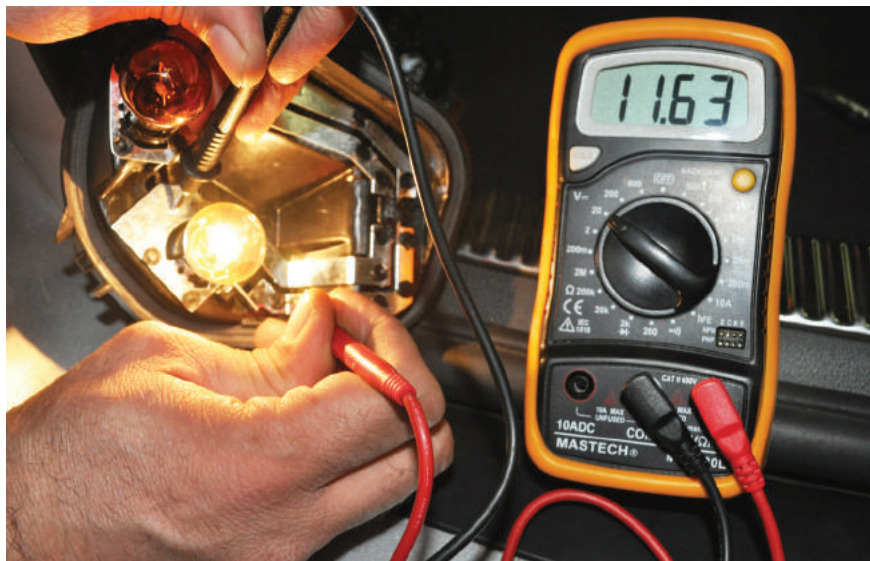
■ Erresistentziak polimetroarekin neurtzea

Zirkuitu bateko erresistentzia bat polimetroarekin neurtzeko honako urrats hauek egin behar ditugu:

1. Polimetro digitalean **ohmmetroa** aukera hautatu behar dugu hautatzeko gupila erabilia.
2. Probako puntak ohmmetroari dagozkion konexioetan jarri behar ditugu.
3. Zirkuituaren bateria deskonektatu behar dugu, erresistentzia neurtu behar diogun kontsumoa tentsiorik gabe egon dadin; izan ere, tentsioa izango balu, lortutako emaitza ez litzateke zuzena izango.
4. Probako puntak kontsumoaren muturretan jarri behar dira.
5. Pantailan agertuko den emaitza irakurri behar dugu. Agertzen den zifra zera da, kontsumoaren erresistentzia ohmetan.

■ Tentsioak polimetroarekin neurtzea

1. Polimetro digitalean **voltmetroa** aukera hautatu behar dugu hautatzeko gupila erabilia.
2. Probako puntak voltmetroari dagozkion konexioetan jarri behar ditugu.
3. Tentsioa neurtu behar diogun kontsumoak bateriarekin konektatuta egon behar du.
4. Probako puntak kontsumoak tentsioa hartzeko erabiltzen dituen bi kontaktuetan jarri behar ditugu.
5. Pantailan agertuko den emaitza irakurri behar dugu. Agertzen den zifra zera da, sarreraren eta irteeraren arteko tentsio-aldea, hau da, **tentsio-erortzea**.



3.8 irudia

Atzeko argira iristen den tentsioari dagokion irakurketa.

Intentsitateak polimetroarekin neurtzea

1. Polimetro digitalean **amperemetroa** aukera hautatu behar dugu hautatzeko gupila erabilita.
2. Probako puntak amperemetroari dagozkion konexioetan jarri behar ditugu.
3. Intentsitatea neurtu behar diogun kontsumoak bateriarekin konektatuta egon behar du.
4. Probako puntak jartzeko, aldez aurretik zirkuitua deskonektatu behar dugu punturen batean, eta amperemetroa seriean jarri. Hori eginez gero, elektroaiak barrutik ibiltzera behartzen ditugu eta zenbateko abiaduran igarotzen diren neurtu ahal izango dugu.
5. Probako puntak honela jarri behar dira:
 - Probako punta gorria: positiboa da. Intentsitatea amperemetroan sartzen den zirkuituko puntuan jarri behar da, hau da, bateriaren polo positiboan.
 - Probako punta beltza: negatiboa da. Masa-puntuan jarri behar da; oker jartzen baditugu, polimetroaren barruko fusible bat erreko da.
6. Pantailan agertuko den emaitza irakurri behar dugu. Agertzen den zifra zero da, osagaitik igarotzen den intentsitatea, amperetan.



Kontuan izan!

Automobilaren xasisak zirkuituaren masarena egiten du. Hurrengo atalean, automobilaren zirkuitu elektrikoa aztertuko dugu eta jakingo dugu zergatik.

Pintza amperemetrikoa

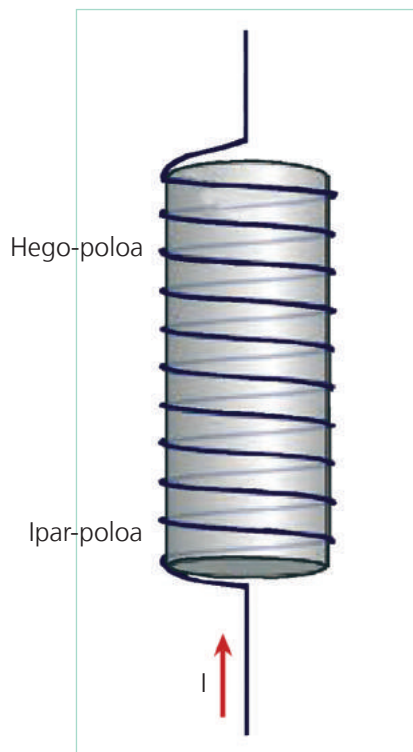
Zirkuituetan intentsitateak neurtzeko modu errazago bat badago: **pintza amperemetrikoa** erabilita.

Intentsitatea pintza amperemetriko batekin neurtzeko, hari eroalea pintzarekin inguratu behar dugu, eta horrek zuzenean emango digu lortu nahi dugun balioa.

Kasu horretan, ez dugu zirkuitua deskonektatu behar polimetroa seriean jartzeko, baina gezi bati erreparatu beharko diogu; gezi horrek adieraziko digu intentsitateak zer noranzkotan mugitu behar duen.

3.9 irudia

Atzeko argitik dabilen intentsitateari dagokion irakurketa, pintza amperemetriko bat erabilita.



3.10 irudia

Eremu magnetikoa haril batean.

3.1.4 Zer da magnetismoa?

Material jakin batzuk burdina erakartzeko duten gaitasuna da **magnetismoa**, eta eremu magnetikoa, berriz, erakarpen-indar horren eraginpean geratzen den espazioa.

Eremu magnetiko bat lor dezakegu iman iraunkorrak erabilia edo elektroimanak erabilia:

- **Iman iraunkorra:** naturan dago eta magnetitaz osatuta egoten da, baina gaur egun iman artifizialak egiten dituzte.

Iman iraunkor guztiek ipar-poloa eta hego-poloa izaten dituzte, hau da, imanak erakarpen-ahalmen handiena duen puntuak. Iman iraunkorrak dira gure etxeko hozkailuetan izaten ditugunak.

- **Elektroimana:** hari eroale bat da, burdinazko nukleo –harila– baten inguruan kiribilduta; nukleo horretan barrena ibilarazten dugu intentsitatea.

Elektrizitatea harilean ibiltzen denean, eremu magnetiko bat sortzen da, poloak muturretan dituela; horrela, bada, harilaren mutur batean ipar-poloa egongo da eta beste muturrean hego-poloa.

Magnetismoa egoten da automobiletan; zehazki, erreleetan, motor elektrikoetan, alternadorean, abiatze-motorrean, kaptadore inдукtiboetan eta abarretan. Hurrengo ataletan aztertuko ditugu elementu horiek.

Jarduerak

1. Azaldu zertan bereizten diren material eroale bat eta material isolatzaile bat. Eman material mota bakoitzeko hiru adibide.
2. Definitu itzazu intentsitatea, erresistentzia eta tentsioa.
3. Serieko instalazio batean, argia egiten duten lanparetako bat erretzen bada zer gertatuko da gainerakoekin? Zergatik?
4. Azaldu zer desberdintasun dauden erresistentziak seriean eta paraleloan jarrita konektatuta dituzten zirkuitu banaren portaeren artean.
5. Azaldu Ohm-en Legea.
6. Deskriba ezazu intentsitatea polimetro batekin neurtzeko prozesua.
7. Adierazi honako baieztapen hauek egia ala gezurra diren:
 - a) Erresistentziak paraleloan jarrita dauden multzo batean, tentsioa bera da guztientzat.
 - b) Polimetroarekin potentzia zuzenean neur dezakegu.
 - c) Intentsitatea polimetroarekin neurtzeko, amperometroa seriean konektatu behar dugu.
 - d) Automobiletan xasisa da masa, eta elektrizitatea kontsumoetatik bateriara itzultzeko eginkizunak betetzen ditu.
 - e) Erresistentziak seriean jarrita dauden multzo batean, intentsitatea ez da bera guztientzat, bakoitzaren balioaren arabera.
 - f) Tentsioa amperetan adierazten da.

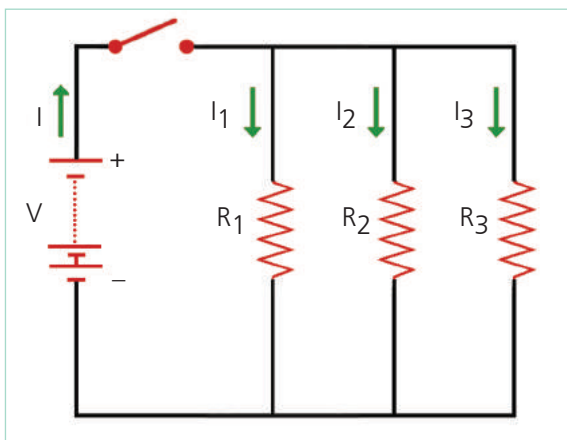
3.2 Automobilaren zirkuitu elektrikoa

Automobilek elektrizitatea bi eginkizun nagusitarako erabiltzen dute:

- Hainbat gailuk funtzionatzeko: irratia, argiek, alarmak, atea urrutitik irekitzeak eta abarrek.
- Motor termikoa abiatzea lortzeko.

3.2.1 Automobil baten oinarrizko zirkuitu elektrikoa

Automobil baten oinarrizko zirkuitu elektrikoaren irudikapena ikus dezakegu 3.11 irudian.



3.11 irudia

Automobilaren oinarrizko zirkuitu elektrikoa.

Oinarrizko zirkuitu elektrikoaren eskema gogoan baduzu, ikusiko dugu eskema elektriko honetan pilaren ordez bateria bat jarri dugula. Bateria irudikatzeko gehienez sei pila jartzen dira, bata bestearen ondoan, elkarren segidan, baina sinpleago adieraztearren, eskeman agertzen den moduan irudikatu ohi da.

Hemendik aurrera, gure irudikapenetan eskema hori agertuko da beti, honako hauek kontuan hartuta:

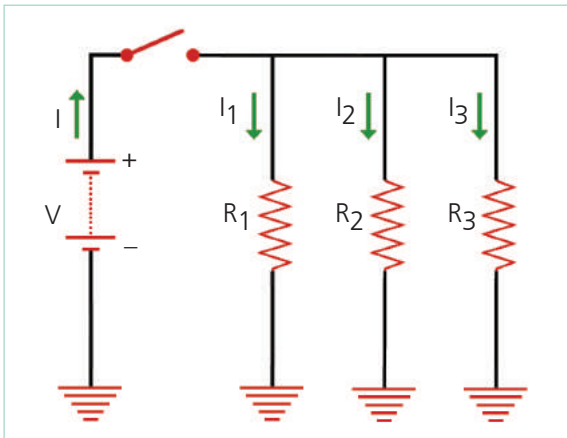
- Automobilean dugun elektrizitatea korrante zuzena da.
- Tentsioa 12 V baino zertxobait handiagoa da.

Automobilaren zirkuitu elektrikoetan hari eroale bat dago; bateriatik ateratzen da eta kontsumo bakoitzera joaten da –adibidez, atzeko posizioako argira–, baina kontsumoetatik bateriara doan itzulerako kablerik ez dago, automobilaren xasisak berak egiten baitu itzulerako eroalearena; material metalikoa denez, elektrizitatearen eroale ona da. Horregatik, automobilaren xasis edo egiturari *masa* esaten diogu.



3.12 irudia

Automobil guztiek izan behar dute zirkuitu elektrikoa.



3.13 irudia

Masa automobilaren.

Automobiletako zirkuitu elektrikoetan, xasisari **masa** esaten diogu, elektrizitatea bateriara atzera itzultzeko kable eroalearen eginkizuna betetzen duelako.

Kontsumo guztietatik itzulera hori ahalbidetzeko, bateriaren negatiboa xasisari lotuta dago hari eroale oso lodi baten bitartez eta kontsumo bakoitzak hari eroale bat du xasisarekin zuzenean konektatuta; horren bitartez lotzen da elektrikoki bateriarekin.

Kontuan izan!

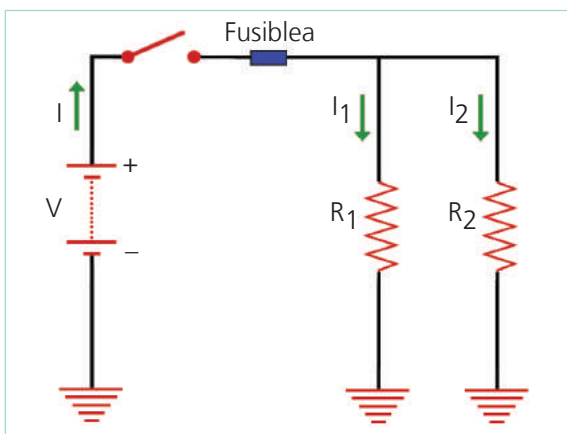
Kontsumo guztien itzulera kontsumo guztietatik intentsitatea xasisetik igarotzen den arren, xasisak ez digu inoiz elektrizitatea guri pasako ukitzen badugu; izan ere, tentsioa berdina da puntu guztietan eta ez dago tentsio-alderik. Gauza berbera gertatzen da linea elektrikoaren gainean jartzen diren txoritxoekin; haiei ez zaie ezer gertatzen, bi hankak tentsio beraren eraginpean baitituzte.

3.2.2 Automobilaren zirkuitu elektrikoaren osagaiak

Automobilaren zirkuitu elektrikoek hainbat osagai izaten dituzte; besteak beste, *fusibleak*, *kableak*, *sentsoreak*, *kaptadoreak* eta *erreleak*. Gainera, funtsezko beste osagai batzuk ere badira; hala nola *bateria*, *alternadorea* eta *abiatze-motorra*. Hurrengo atalean aztertuko ditugu zehatz-mehatz.

Fusibleak

Fusibleak zirkuitu elektrikoaren osagaiak dira eta zirkuitua babesten dute gaintentsioen edo gainintentsitateen kasuetan.



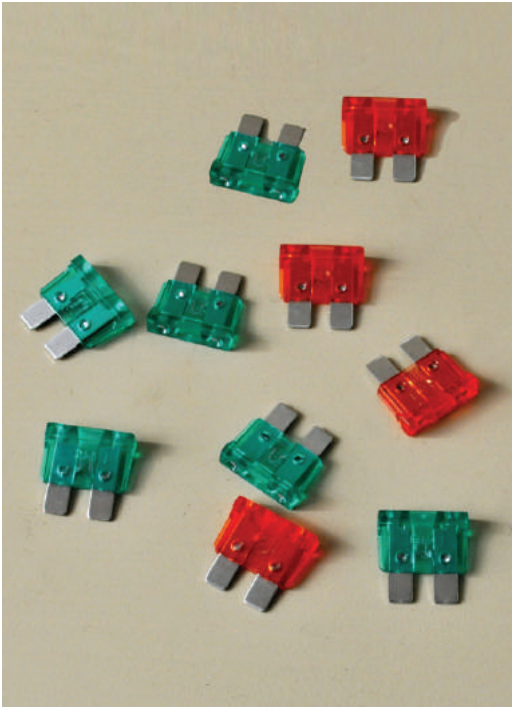
3.14 irudia

Fusiblea duen zirkuitua.

Fusibleen funtzionamendua Joule efektuaren aplikazioan oinarritzen da; alegia, zirkuitu elektriko batean dabilen intentsitatearen eta intentsitate horrek sortzen duen beroaren arteko lotura aztertu ostean, sortzen den beroa intentsitatearen karratuarekiko proportzionala dela dio.

Kontuan izan!

Kontu handiz ibili behar dugu konektore anizkoitzak erabiltzen ditugunean, haietan ibiltzen den intentsitatea konektatuta dauzkagun kontsumoen potentzien arabera da-eta. Zenbat eta potentzia handiagoa eduki konektatuta, orduan eta bero gehiago sortuko da. Bero horrek plastiko isolatzailea urtu dezake, eta sutea eragin.



3.15 irudia

Automobiletan gaur egun gehien erabiltzen diren fusibleak. Denek inprimatuta dute gehienez zenbateko intentsitatea jasan dezaketen.

Fusiblearen funtzionamendua

Barrutik, fusiblea harizpi batez osatuta dago eta harizpiaren materialaren fusio-puntua kobreakina baino txikiagoa da. Uste baino intentsitate handiagoa baldin badago, sortzen den beroak –Joule efektua– fusiblea urtzen du, horren ondorioz korrontea igaro ezinik geratzen da eta zirkuituko gainerako osagaiak babesten dira.

Fusible motak

Hainbat fusible mota daude merkatuan. Fusible bakoitzean, hautsi gabe gehienez zenbateko intentsitatea jasan dezakeen adierazita egoten da.

Ez dugu ahaztu behar fusibleak ez direla beti fusio bidez hausten; etengabe jasan behar izaten dituzten bibrazioen ondorioz ere apur daitezke. Beraz, fusible bat hautsiz gero, ampere-kopuru berdineko beste fusible bat jarri behar dugu haren ordeiz, eta berriaren harizpia ere hautsi egiten bada, orduan fusio hori zerk eragiten duen aztertu beharko dugu.

Kable eroaleak

Ikusi dugunez, kontsumo baten potentzia zenbat eta handiagoa izan, orduan eta intentsitate handiagoa ibiliko da barrutik eta, Joule efektuaren ondorioz, orduan eta bero handiagoa sortuko du. Hori garrantzitsua da, loturako eroaleak zenbateko lodiera izan behar duen baldintzatzen baitu, bero gehiegi izateagatik plastiko isolatzailea urtu ez dadin eta zirkuitulaburrik gerta ez dadin, sute-arriskua saihestearren.

Kontuan izan!

Lanpara-dendara joan eta hari eroalea erosi nahi baduzu, ziur zertarako behar duzun galdetuko dizutela. Ez da jakin-min hutsagatik, baizik eta segun eta zertarako behar duzun, eroale lodiagoa edo finagoa eskainiko baitizute.



3.16 irudia

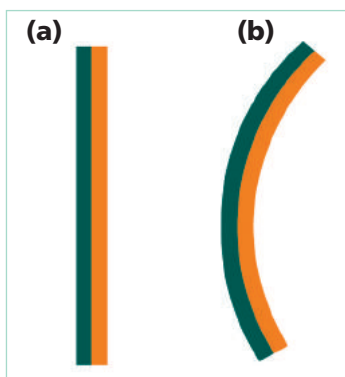
Kableen bitartez, elektrizitatea automobilaren osagai elektrikoetara eroaten da.

Sentsoreak

Sentsorea zera da, magnitude fisiko edo kimiko jakin batekiko sentsiblea den gailua.

Automobiletan, sentsore garrantzitsuenak *hagaxka* edo *lamina bimetalikoak* eta *erresistentzia aldakorrak* dira.

Hagaxka edo lamina bimetalikoak



3.17 irudia

Hagaxka bimetalikoa, eroaleek luzera berdina dutela (a) eta hagaxka bimetalikoa tenperatura handitzean (b).



3.18 irudia

Motorraren hozte-zirkuituko NTCa.

Tenperatura-aldaketa txikiak detektatzen dituzten sentsoreak dira. Hagaxka bimetalikoak bi material eroalez osatuta daude eta dilatazio-koefiziente desberdina dute; beraz, tenperatura jakin batean bi materialen luzera berdina izaten da, baina, tenperaturak gora egiten duenean, hagaxka okertu egiten da dilatazio-koefiziente txikieneko aldera.

Hagaxka edo lamina bimetalikoak zirkuitu elektrikoetan erabiltzen dira eta etengailuaren eginkizuna betetzen dute; hortaz, intentsitatea eten edo berrabiarazi egiten da bimetalaren tenperaturaren arabera. Gogoan izan behar dugu hagaxka berotu egiten dela intentsitate bat barrutik ibiltze hutsagatik (Joule efektua).

Erresistentzia aldakorrak

Kanpoko aldaketa txikiak detektatzen dituzten sentsoreak dira. Automobiletan egoten diren erresistentzia aldakor garrantzitsuenak honako hauek dira:

- **NTC** (Tenperatura Koefiziente Negatiboa): tenperaturarekin aldatzen den erresistentzia. Tenperatura handitzen denean, haren erresistentzia murriztu egiten da eta, Ohmen legearen arabera, osagai den zirkuitutik dabilen intentsitatea handitu egiten da.
- **PTC** (Tenperatura Koefiziente Positiboa): tenperaturarekin aldatzen den erresistentzia. Tenperatura handitzen denean, haren erresistentzia areagotu egiten da eta, Ohmen legearen arabera, osagai den zirkuitutik dabilen intentsitatea gutxitu egiten da.
- **VDR**: jasaten duen tentsioarekin aldatzen den erresistentzia. Tentsioa handitzen denean, haren erresistentzia murriztu egiten da eta, Ohmen legearen arabera, osagai den zirkuitutik dabilen intentsitatea handitu egiten da.
- **LDR**: jasaten duen argiarekin aldatzen den erresistentzia. Argi gehiago dagoenean, haren erresistentzia murriztu egiten da eta, Ohmen legearen arabera, osagai den zirkuitutik dabilen intentsitatea handitu egiten da. Beira-garbigailua automatikoki aktibatzen duen zirkuituan erresistentzia mota hori egoten da.

Kaptadoreak

Automobiletan egoten diren **kaptadoreak** objektu baten pisua detektatzeko gailuak dira; hartara, automobileko osagaiaren batek zenbateko abiaduran biratzen duen edo zenbat buelta ematen dituen zenbatu dezakete.

Automobiletan bi kaptadore mota nabarmenduko ditugu: *induktiboak* eta *Hall pultsu-sorgailuak*.



3.19 irudia
Kaptadore induktiboa.

Kaptadore induktiboa

Kaptadore horrek tentsio txiki bat sortzen du material ferromagnetiko bat edo iman bat igarotzen dela detektatzen duenean; hartara, osagai hori kaptadorearen aurretik zenbat aldiz igarotzen den jakiteko erabil daiteke. Birabarkiaren abiadura neurtzeko, gurpilen birak neurtzeko... erabil daiteke.

Hall pultsu-sorgailua

Besteak beste, burdinarik gabeko materialez egindako kaiola bat dauka, eta, guk elementu baten abiadura jakin nahi dugunez, kaiolak elementu horrekin batera bira egiten duenean tentsio bat sortzen da. Birabarkiaren abiadura neurtzeko, gurpilen birak neurtzeko... erabil daiteke.



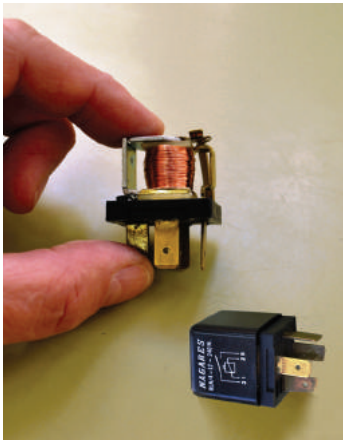
3.20 irudia
Hall pultsu-sorgailua.

Errelea

Errelea automobilien osagai bat da, eta kontsumo jakin batek abiarazten duen etengailutik ibili beharreko intentsitatea murriztea du eginkizun.

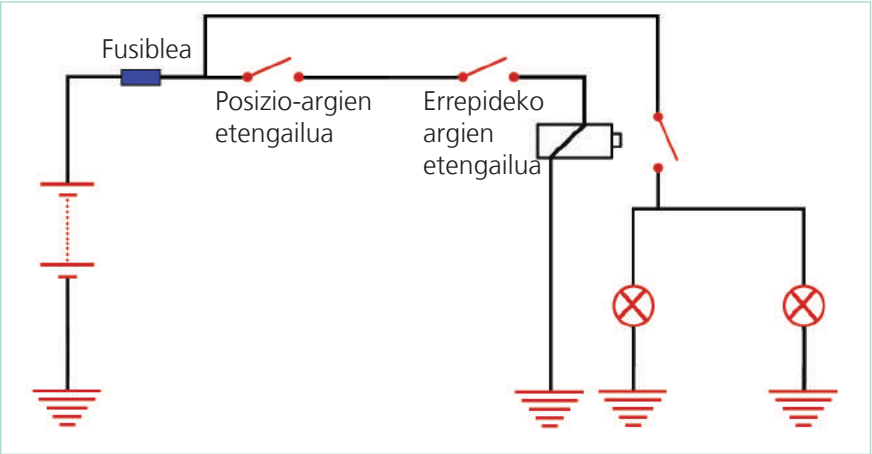
Haril bat eta hainbat kontaktu izaten ditu, eta honela funtzionatzen du: kontsumo bat abiarazten duen etengailua ixten dugunean, errelearen hariletik dabilen intentsitateak eremu magnetiko bat sortzen du eta eremu horrek kontaktuaren zati mugikorra erakartzen du; horrela, bada, kontsumoari elektrizitatea ematen dion zirkuitu elektrikoa itxi egiten da.

Azaldu berri dugunaren antzeko errele bat, esaterako, errepideko argietan –argi luzeetan– egoten da.



3.21 irudia
Errelea.

3.22 irudia
Errepideko argien zirkuitu elektrikoaren irudikapen eskematikoa.



Kontuan izan!

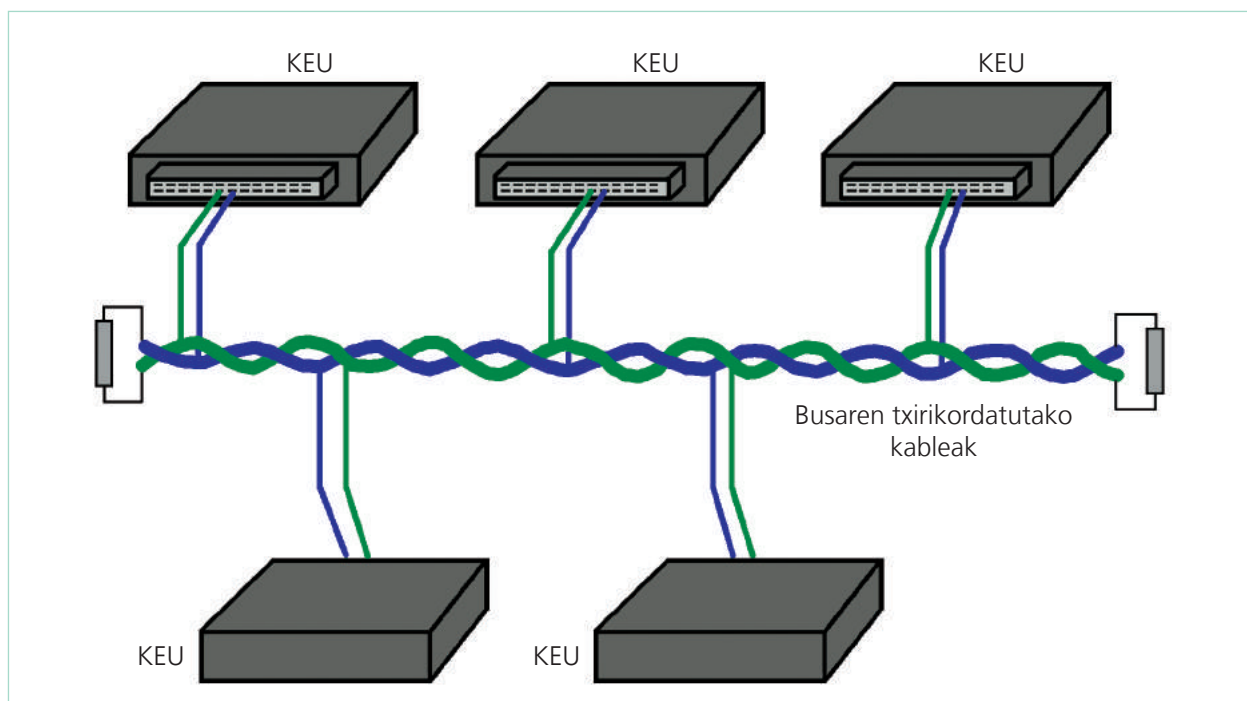
CAN-Bus sistemak Facebook-ek bezala jotzen du: sistemari atxikitako KEU guztiek informazioa bidal dezakete, eta beste KEU batek igorritako informazioa ere jasotzen dute guztiek, aldi berean.

3.2.3 Sare-sistemak automobiletan

Automobiletan hainbat osagai konektatzen dituen sare-sistema bat ezarri da sentsoeretako informazioa partekatzearen. Gehien erabiltzen den sare-sistema CAN-Bus da.

CAN-Bus sare-sisteman, bi hari eroale txirikordatuta egoten dira eta, horien bitartez, KEUak (Kontrol Elektronikoko Unitateak) konektatzen dira.

KEUan hainbat sentsoeretako informazioa jasotzen da, informazio hori prozesatzen du eta eragingailuei ekintza bat egiteko agintzen die.



3.23 irudia

CAN-Bus baten egitura.

Kontuan izan!

Bi lineak txirikordatuta egoteak eremu magnetikoak indargabetzen ditu; beraz, kableen iraganbidea edo luzera ez dira inoiz ere aldatu behar.

Jarduerak

8. Azaldu fusible batek nola funtzionatzen duen.
9. Adierazi zer urrats egin behar dituzun zure anbulantziako fusible batek funtzionatzeari uzten badio.
10. Azaldu hagaxka bimetalikoek nola funtzionatzen duten.
11. Adierazi honako baieztapen hauek egia ala gezurra diren:
 - a) Automobilean dugun elektrizitatea korrante zuzena da, eta 12 V baino gutxiagoko tentsioa du.
 - b) Hagaxka bimetalikoa sentsoire bat da, eta tenperatura-aldaketa detektatzen du, bertatik dabilen intentsitatea aldatzearen ondorioz.
 - c) NTC bat erresistentzia bat da, eta jasaten duen tentsioaren arabera aldatu egiten da.
 - d) Pultsu-kaptadore induktiboa eta Hall pultsu-sorgailua erabiltzen dira birak zenbatzeko.

3.3 Motor termikoaren abiatzea

Motorraren **abiatzea** zera da, motor hori martxan jartzeko beharrezkoak diren elementu guztien multzoa.

Aurreko UNITATE DIDAKTIKOAN, motor termikoaren lau aldiek nola funtzionatzen duten ikasi dugu; atal honetan, mugimendu hori nola abiarazten den azalduko dugu.

Motor termikoa biraka ari delarik, eztandako aldian –Otto– edo errekuntzako aldian –diesel– dagoen zilindroak mugiarazten ditu gainerako zilindroak, birabarkiarene bitartez; baina, nola sortzen da lehenengo eztanda hori gainerako zilindroak mugiarazi eta bira hasteko? Erantzuna honako hau da: birabarkari kanpotik eman behar diogu bira bat, zilindroetako batean lehenengo eztanda gertatu arte.

Birabarkari lehenengo birak emanarazteko moduak

Birabarkari lehenengo birak emanarazteko hainbat prozedura daude:

- **Biradera batekin.** Antzina, bira hori eskuz egiten zen, birabarkiarene gain zuzenean eragiten zuen biradera batekin.
- **Pedalekin.** Zilindro-bolumen txikiko zenbait motozikletatan, bira hori pedalen bitartez egiten dugu. Variant ziklomotorra, esate baterako.
- **Hegal edo palak birarazita.** Antzinako hegazkin txikietan, palak birarazten ziren.
- **Soka batetik gogor tira eginez.** Karelez kanpoko txalupetan, motozerretan edo minimotoetan, soka batetik gogor tira egin behar dugu motorra abiatzeko.
- **Pedal baten bitartez.** Zenbait motok pedal bat izaten dute eta bultzada gogor eman behar izaten zaio.



Gaur egun, turismo, furgoneta, kamioi, autobus eta abarretan, **pizteko giltza** azkeneko posizioraino birarazten dugu, edo bestela, **sakagailua** sakatzen dugu. Giltza eta sakagailua askatu egin behar dira motor termikoa martxan jartzen denean.

Motor termikoa martxan jartzeko modu horien guztien artetik, guk pizteko giltzarena aztertuko dugu; sakagailuaren antzekoa da.

3.24 irudia

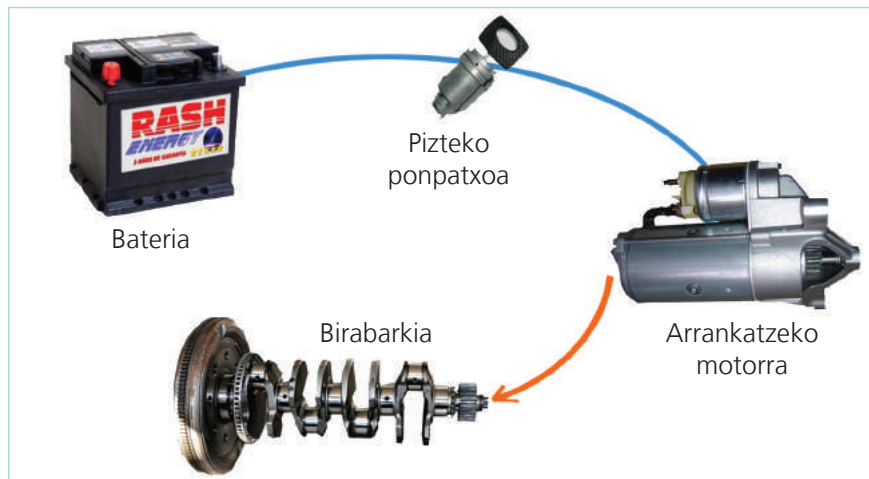
Antzinako automobiletako motorrak abiatzeko, birabarkari lehenengo birak biradera batekin eginarazten zitzaizkion.

3.3.1 Abiatze-motorra

Abiatze-motorrak, motor hori gobernatzen duen zirkuituarekin batera, emanarazten dizkio lehenengo birak birabarkiari, motor termikoa martxan jartzeko.

3.25 irudia

Pizteko giltzari eragiten diogunean, bateria abiatze-motorrarekin lotzen duen zirkuitua ixten dugu, eta abiatze-motorra martxan jarri eta birabarkiari lehenengo birak eginarazten dizkio.



Abiatze-motorraren zatiak

Abiatze-motorraren osagaiak dira *motor elektrikoa*, *pinoia* eta *kontaktorea*; azken horri automatikoa edo solenoidea ere esaten zaio.

Jarraian, osagai bakoitzak zirkuituan zer eginkizun betetzen duen azalduko dugu:

- **Motor elektrikoa.** Bateriaren elektrizitatea bira bihurtzen duen elementua da.
- **Pinoia.** Bira hori motor elektrikotik motor termikoaren birabarkira transmititzen du, inertzia-bolantean eraginez.
- **Kontaktorea.** Bi eginkizun ditu:
 - Errelearen eginkizuna betetzen du, bateriaren zirkuitu elektrikoa motor elektrikora itxita.
 - Pinoia inertzia-bolanteak horretarako daraman engranajearekin konektatzen du.

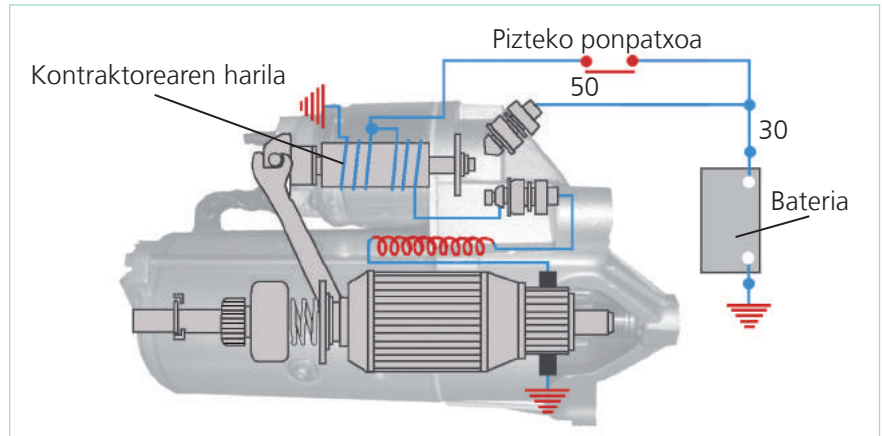
Abiatze-motorraren funtzionamendua

Pizteko giltzari eragin eta azkeneko posiziora eramaten dugunean, edo sakagailua sakatzen dugunean –abiatze-posizioa–, zirkuitua itxi egiten dugu bateriatik kontaktorearen harilera –50 konexioa–. Harilak, aktibatzen denean, kontaktorearen barruko burdinazko nukleoa luzetara mugiarazten du. Desplazamendu horren ondorioz:

- Kontraktorearen mutur batek etengailua ixten du, eta orduan, bateria motor elektrikoarekin konektatzen da zuzenean –30 konexioa–.
- Kontaktorearen beste muturrak, urkila baten bitartez, pinoia mugiarazten du, inertzia-bolantearekin engranatzen den arte.

3.26 irudia

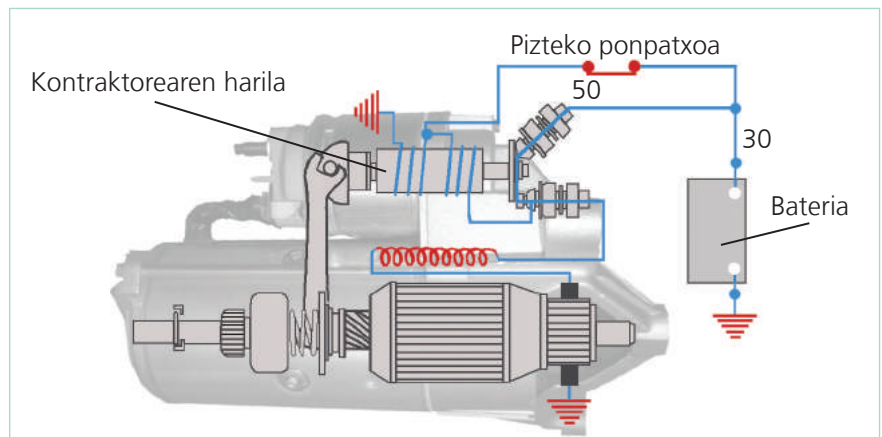
Pizteko giltza aktibatu gabeko posizioa.



Pizteko giltza edo sakagailua askatzen dugunean, kontaktoreko burdinazko nukleoa pausagune-posiziora itzultzen da; orduan, motor elektrikoa elikatzen duen zirkuitua irekitzen da eta pinoia inertzia-bolantetik bereizten da.

3.27 irudia

Pizteko giltza aktibatu osteko posizioa.

**Kontuan izan!**

Bizikleten kasuan, gurpil libreko mekanismoaren eginkizun berdina betetzen duen beste mekanismo bat aurki dezakegu; bizikletetan, pedalek gurpilak arrastatzen dituzte baina, kasu berezietan izan ezik, gurpilek ezin dituzte pedalek birarazi.

Gurpil libreko mekanismoa

Gurpil libreko mekanismoak abiatze-motorra birabarkiarekin konektatzen du, birabarkiarene biren abiadura abiatze-motorrarenak baino txikiagoa denean, eta deskonektatu egiten ditu birabarkiak abiadura handiagoan biratzen duenean.

3.3.2 Bateria

Bateriak beharrezkoa den elektrizitatea ematen du automobilaren motor termikoa geldirik dagoenean.

Automobilak ez balu bateriarik izango, ezin izango genuke musika entzun motor termikoa martxan egon ezean, ezin izango genuke automobila urrutiko agintearen bidez zabaldu, ezin izango genuke alarma bat izan; halaber, larrialdiko argiek ez lukete funtzionatu, eta ezin izango genuke motor termikoa martxan jarri abiatze-motorrarekin eta abar.

Kontuan izan!

Pila bat energia elektrikoaren metagailua da, berriz kargatu ezin dena: muturretako karga positiboak eta negatiboak konpentsatzen direnean, pila agortu egiten da. Bateria bat, aldiz, berriz karga daiteke, nahiz eta kargatzen den bakoitzean energia elektrikoa biltegitatzeko ahalmena zertxobait murrizten den. Bi kasuetan, korrante zuzena ematen dute.



3.28 irudia

Bateria baten ezaugarri elektrikoak.

Bateria baten ezaugarri elektrikoak

Bateria batean, hiru ezaugarri elektriko izan behar ditugu kontuan:

- **Tentsioa.** Bateria baten tentsioa zera da, zenbat volt ematen dizkigun. Gaur egun, bateriak 12 V-ekoak direla esaten dugu, baina egiaz, erabat kargatuta dagoen bateria batek 13,2 V ditu.
- **Kapazitatea.** Bateria baten kapazitatearen magnitudeak zera adierazten digu, bateria horrek zenbat elektrizitate biltegira dezakeen. Ampere-ordutan (AH) neurtzen da. Gaur egun, hainbat kapazitate daude: 45AH, 60AH, 90AH eta abar. Horrela, bada, adibidez, bateria batek 60AH-ko kapazitatea badu eta 6A-ko intentsitatea ateratzen bada bertatik, 10 ordu beharko ditu deskargatzeko; 120A ateratzen badira, berriz, ordu-erdian deskargatuko da.
- **Intentsitate maximoa.** Bateria baten intentsitate maximoa da bateria horrek eman dezakeen intentsitate gehiena, betiere Joule efektuaren eraginez bateria bera suntsitu gabe.

Kontuan izan!

Joule efektuak eragiten duen beroa baterian dabilen intentsitatearen karratuarekiko proportzionala da.

Bateria baten barruko osagaiak

Bateria baten barrualdean honako elementu hauek aurkituko ditugu:

- **Elektrolitoa,** hau da, ur destilatuz eta azido sulfurikoz osatutako likidoa.
- **Plaka positiboak eta negatiboak,** berun asko dutela. Horregatik pisatzen dute hainbeste bateriek.

Bateria motak

Motor termiko bidez mugitzen diren automobiletan erabiltzen diren bateria guztien funtzionamendua bateriaren barruan kargatzeko eta deskargatzeko prozesuetan gertatzen diren erreakzio kimiko berdinetan oinarritzen da.

Bateria motak bereizten dituen elektrolitoaren egoera da. Horrela sailkatzen dira:

- **Bateria konbentzionalak.** Elektrolitoa egoera likidoan dago. Denborak aurrera egin ahala, azidoa bateriaren behealdean metatzen da eta ur destilatua goialdean, eta horren ondorioz bateriaren bizitza baliagarria laburtu egiten da.
- **Gelezko bateriak.** Elektrolitoaren silizio oxidoa gehitzen zaio; hartara, likido izateari uzten dio. Bateria mota horren abantailak honako hauek dira:
 - Elektrolitoaren dentsitatea egonkorra izaten da ontzi osoan; beraz, bizitza baliagarri luzeagoa du.
 - Automobilean edozein posiziotan jar daitezke.
- **AGM bateriak.** Elektrolitoari beira-zuntza gehitzen zaio eta gelezko baterien abantaila berdinak izaten ditu. Bi bateria horien alde txarra prezioa da, oso garestiak baitira.

Kontuan izan!

Zenbait batera konbentzional aldizka aztertu egin behar dira, eta elektrolitoak ez baditu plakak guztiz estaltzen ur destilatua gehitu behar zaie, plaken gainetik zentimetro batera arte. Beste zenbait batera, ordea, ezin dira kanpotik manipulatu eta alarma-argien bitartez adierazten dute bateria kargatu ote daitekeen edo aldatu egin behar ote den.



3.29 irudia
Alternadorea.

Kontuan izan!

Zenbait bizikletak dinamo bat izaten dute, hau da, elektrizitatea sortzeko balio duen gailua. Dinamo horrek gupilaren bira hartu eta elektrizitatea sortzen du horrekin; horregatik, bizikleta geldirik dagoenean lanparak ez du argirik egiten.

3.30 irudia
Erreguladorea.



3.3.3 Alternadorea

Bateria deskargatu egiten da erabili ahala; baina bada sistema bat ibilgailua martxan dagoenean bateria kargatzeko aukera ematen duena: *alternadorea*.

Alternadoreak elektrizitatea sortzen du kontsumoetara bideratzeko eta bateria kargatzeko.

Elektrizitate hori sortzeko, alternadorek eremu magnetiko bat behar du eta haril baten bitartez lortzen du, baita barrualdean mugitzen zaizkion eroaleen bitartez ere. Motor termikoa geldirik dagoenean, harilak bateriatik hartzen du elektrizitatea; eta martxan dagoenean, alternadoreak berak ematen dio elektrizitatea.

Alternadoreak tentsio handiagoa edo txikiagoa emango digu eremu magnetikoaren intentsitatearen arabera, barruan dituen eroaleen kopuruaren arabera eta eroale horiek zenbateko abiadura mugitzen diren arabera. Elektrizitatea sortzeko bira bat behar dugunez, alternadoreak birabarkitik hartzen du.

3.3.4 Erreguladorea

Alternadoreak birabarkitik hartzen du bira, baina birabarkiarene bira hori ez denez konstantea, honako arazo hau sortuko zaigu: alternadorearen irteerako tentsioa aldakorra da. Arazo hori konpontzeko, alternadoreak *erreguladorea* izaten du.

Erreguladoreak alternadorearen irteerako tentsioari konstante eusten dio, motor termikoak ematen dituen birak gorabehera eta une bakoitzean konektatuta dituen kontsumoen kopurua gorabehera.

Jarduerak

12. Zer elementuk birarazten du motorra martxan jartzeko? Azaldu zer osagaik osatzen duten.
13. Azaldu zer eginkizun betetzen duen gupil libreko mekanismoak.
14. Zer da bateria? Zer ezaugarri elektriko ditu?
15. Adierazi honako baieztapen hauek egia ala gezurra diren:
 - a) Abiatze-motorrak bira bat eginarazten dio birabarkari inertzia-bolantearen bitartez.
 - b) Hona hemen abiatze-motorraren zatiak: pinoia, motor elektrikoa eta automatikoa.
 - c) Gupil libreko mekanismoaren eginkizuna da bira motor termikotik abiatze-motorrera transmititzea motor termikoa martxan dagoenean, eta bira hori ez transmititzea martxan ez dagoenean.
 - d) Bateriak elektrizitatea ematen du motor termikoa martxan ez dagoenean.
 - e) Alternadoreak lehenengo birak eginarazten dizkio birabarkari, motor termikoa martxan jar dadin.
 - f) Erreguladoreak behar bezala funtzionatzen du intentsitatearen balioa konstantea baldin bada.
 - g) Errelea osagai elektromagnetikoa da, eta haril batez eta hainbat kontaktuz osatuta dago.

Mantentze-lan eta konponketa errazak: motorreko karga- eta abiatze-zirkuituak

Aginte-panela

Ibilgailuaren zati batek funtzionamenduari buruzko informazioa ematen digu: **aginte-panelak**. Motor termikoa martxan ez dagoela pizteko giltzari eragiten badiogu, gutxienez, honako hauek piztuko dira:

- **Olientzi** baten irudia duen argi gorri bat; zera adierazten du, lubrikazioan ez dagoela olio-presiorik. Argi horrek itzali egin behar du motor termikoa martxan hasten denean, une horretan bertan hasten baita martxan zirkuituari behar adina olio-presio emango dion ponpa.

- **Bateria** baten irudia duen argi gorri bat; zera adierazten du, bateria ez dela kargatzen ari.

Kasu horretan ere, argiak itzali egin behar du motor termikoa martxan hasten den unean. Motor termikoa itzalita dagoelarik pizteko giltzari eragiten diogunean piztea normala izaten da, kasu horretan alternadoreak ez baitu jasotzen elektrizitatea emateko behar beste bira.

- **Esku-balazta** irudikatzen duen sinboloa duen argi gorri bat; automobila aparkatuta dagoenean esku-balazta jarrita edukitzen dugu normalean. Balazta kendu bezain laster, argiak itzali egin behar du.



3.31 irudia
Aginte-panela.

Argi horietaz gain, aginte-panelean bi esfera handi ere ikus ditzakegu; honako datu hauek eskaintzen dizkigute:

- Ibilgailua mugitzen ari den **abiadura**, km/h-tan.
- **Bira minutuko** (b/min), birabarkiak zenbat bira ematen dituen adierazteko. Automobila ralentian dagoela, 900 bira inguru minutuko izaten da normala eta gurutzaldi-abiaduran 2.500 bira inguru minutuko, diesel motorretan; azelerazioetan, birabarkiak 5.000 b/min eman ditzake.

Ibilgailua behar bezala funtzionatzen ari den jakiteko informazio erabilgarria eskaintzen digu, beraz, aginte-panelak.

Bateria

Bateriak agortu egiten dira eta deskargatu ere egin daitezke gailuren bat (argiak, irratia eta abar) konektatuta uzten badugu. Bi kasuetan, motor termikoa ezin izango dugu abiarazi, abiatze-motorrak ez baitu jasotzen martxan jartzeko behar duen elektrizitatea. Egoera horretan, bateria kargatu beharko genuke, edo berria jarri.

Bateriarekin beste arazo bat ere izan dezakegu; hain zuzen ere, automobila martxan dagoen bitartean bateria ez kargatzea. Atal honetan, kasu bakoitzean nola jokatu behar dugun ikasiko dugu. Halaber, bateriak manipulatzeko hartzen diren segurtasun-neurriak zeintzuk diren ere ikasiko dugu.

A. Arriskuen prebentzioa

Bateria batek hainbat arrisku eragin ditzake:

- Elektrolitoak duen azido sulfurikoa oso korrosiboa da eta gure gorputza edo gure arropa erre ditzake.
- Borneetako beruna ere oso toxikoa da; beraz, eskuak oso ongi garbitu behar ditugu borneak ukitu behar izan baditugu.
- Zirkuitulaburra gertatuz gero –ustekabeen borne positiboa zuzenean negatiboarekin konektatzen da– bateriak eztanda egin dezake eta, orduan, barruko beruna eta azidoa alde guztietara sakabanatuko lirateke ziztu bizian.
- Bateriaren kanpo-karga esparru egokietan egin behar da, ongi aireztatuta, kargatze-prozesuan hidrogenoa eta oxigenoa askatzen baitira eta, aireko oxigenoarekin batera, eztanda eragin dezakete puntu bero bat topatuz gero: gar bat, txinparta bat argiaren etengailuan, zigarro bat eta abar.



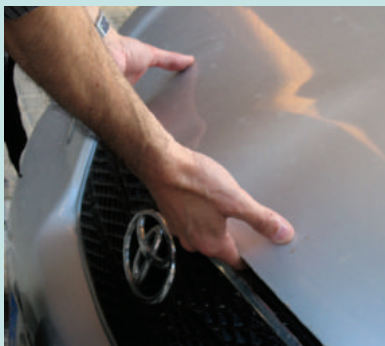
3.32 irudia

Bateriek etiketa bat izaten dute, arriskuen berri ematen duten sinboloekin.

Kontuan izan!

Kapota hiru fasetan irekitzen da:

1. Eragin ibilgailuaren barruan dagoen palankari; ohiko moduan, bolantearen azpian egoten da, ezkerraldean. Kapota partzialki irekiko da.
2. Jar zaitez kapotaren parean, eta erdi-zabalik geratu den tartetik pasa behar dituzu hatzak. Bigarren palanka bat ukituko duzu, eta eragin egin beharko diozu.
3. Kapota ireki duzularik, eutsi egin behar diozu, motelgailu-sistematik ez baldin badu. Eusteko, kapotan bertan edo karrozerian dagoen hagaxka erabili behar duzu, eta koloretako plastiko edo gezi baten bidez seinaleztatutako puntuan finkatu.



B. Beste automobil baten bateriarekin abiatzea

Noiz edo noiz gerta dakiguke anbulantzia pizteko bateriarik gabe geratzea lanpara bat edo posizio-argiak piztuta utzi ditugulako. Egoera horretan, beste automobil baten bateria balia dezakegu gure motor termikoa abiatzeko; abiatzen dugularik, alternadorearen egitekoa izango da gure bateria berriro kargatzea.

Abiatzea egiteko gauza bakarra behar dugu: muturretan pintzak dituzten kableak –denda espezializatueta aurkituko ditugu–; kableak izanez gero, jarraian zehaztuko ditugun urratsak egin behar dira:

1. Lagunduko digun ibilgailua gure anbulantziaren ondoan jarri behar da, bataren eta bestearen bateria elkarrengandik ahalik eta gertuen egon daitezen.
2. Lagunduko digun ibilgailuaren motorra itzalita dagoela, abiatze-kableak konektatuko ditugu ordena honetan:
 - Kable gorriaren pintza bat beste ibilgailuaren bateriaren borne positiboan, eta, gero, kable beraren beste pintza gure bateriaren borne positiboan.
 - Kable beltzaren pintza bat beste ibilgailuaren bateriaren borne negatiboan, eta, gero, kable beraren beste pintza motorraren masa-puntu batean, gure anbulantziaren abiatze-motorretik ahalik eta gertuen.



3.33 irudia

Pintzadun elikatze-kableak.



3.34 irudia

Baterien arteko konexioa.

Kontuan izan!

Gure ibilgailua abiaraz dezakegu beste ibilgailu baten bateria erabilita, betiere gure bateria bere bizitza erabilgarriaren azken etapan ez badago; izan ere, azken etapan baldin badago ezin izango da leheneratu eta berria jarri beharko dugu.

3. Beste ibilgailuaren motorra abiaraziko dugu eta, gero, gure anbulantziarena.
4. Gure anbulantziaren kontsumo elektrikoak (argi luzeak, berokuntzako haizagailua, atzeko beira termikoa eta abar) konektatuko ditugu kableak deskonektatzen diren unean sortzen diren tentsio-goraldiak saihestearren.
5. Gure anbulantziaren abiatze-kable beltzaren pintza deskonektatuko dugu eta, gero, beste ibilgailuan dagoen kable beraren pintza.
6. Gure anbulantziaren abiatze-kable gorriaren pintza deskonektatuko dugu eta, gero, beste ibilgailuan dagoen kable beraren pintza.
7. Kontsumoak deskonektatuko ditugu.

C. Bateria aldatzea

Bateria bat aldatu behar dugunean, kontuan izan behar dugu bateriaren bi borneetatik bakarra konektatuta egotekotan beti positiboa izan behar dela, horrela ziur baitakigu ez dela tentsiorik izango ezein puntutan; borne negatiboa soilik konektatuta geratuko balitz, osagai elektriko edo elektronikoren bat tentsioarekin gera dakiguke, hala nola kondentsadoreak dituzten zirkuituak.

Bateria aldatzean, honako urrats hauek egin behar ditugu ordena honi jarraikiz.



3.35 irudia
Abiagailua.

1. Automobilari tentsioa ematen jarraituko dugu *bateria osagarri* edo *abiagailu* baten bitartez, tentsio faltagatik memoriak ezaba ez daitezen.

- **Bateria osagarria** konektatzeko: lehenik, bateria osagarriaren borne positiboa gure automobileko bateriaren konektore positiboarekin konektatu behar da –elikatze-pintzen bitartez lotuko ditugu– eta, jarraian, bateria osagarriaren borne negatiboa gure bateriatik ahalik eta urrutien dagoen masa-puntu batekin.
- **Abiagailua** konektatzeko: automobilaren tentsio-hargunera konektatzeko osagarri espezifikoak erabili behar dugu; lehen zigarroak piztekoa izaten zen.

2. Lehenik bateriaren borne negatiboa deskonektatu behar da, eta jarraian borne positiboa.

3. Bateria autoari atxikitze finkagailua kendu behar dugu.

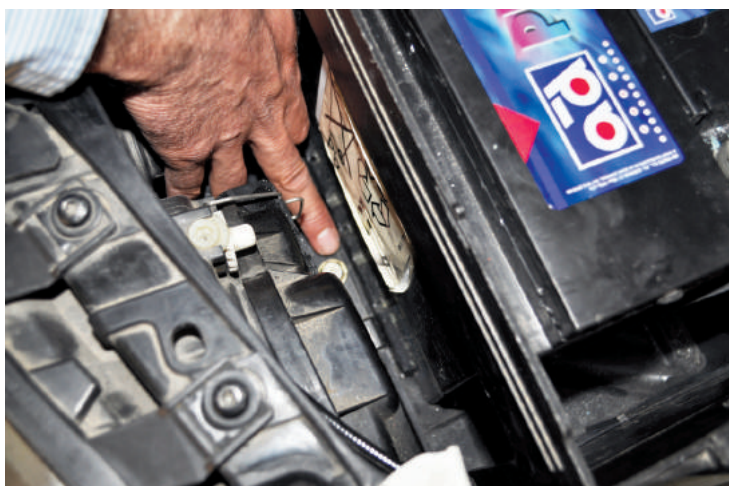
4. Tentsio, kapazitate eta intentsitate maximo berdineko beste bateria bat jarriko dugu, baina kapazitate edo intentsitate maximo handiagoa ere izan litzake.

5. Bateria berria automobilari atxiki behar diogu.

6. Bateria berria konektatuko dugu. Lehenik, borne positiboa eta amaitzeko, borne negatiboa konektatuko dugu.

7. Bateria osagarria kentzeko, lehenik borne negatiboa eta bigarrenik borne positiboa kenduko ditugu, edo bestela, abiagailua, tentsio-hargunetik deskonektatuta.

8. Kendutako bateria produktu arriskutsuak jasotzeko puntuetan utzi behar da.



3.36 irudia
Bateria autoari atxikitze finkagailua.

Kontuan izan!

Bateriatik deskonektatu beharreko lehenengo bornea negatiboa izango da beti; eta konektatu beharreko lehenengo bornea, aldiz, positiboa. Hartara ziur jakingo duzu borne bakarra konektatuta baldin badago positiboa izango dela.

D. Bateria zergatik ez den kargatzen jakitea

Bateria motor termikoaren funtzionamendu normalarekin kargatzen ez bada, lehenik, matxura alternadorean edo erreguladorean ote dagoen jakin beharko dugu. Horretarako, hona hemen egin beharreko urratsak:

1. Alternadorea/erreguladorea multzoko irteerako tentsioan egiaztatzea. Tentsioa konstantea bada, erreguladorea dago matxuratuta.

Tentsioari konstante eutsi behar zaio azeleratzean, bai eta hainbat kontsumo konektatzean ere, hala nola atzeko beira termikoa, errepide-argiak eta abar.

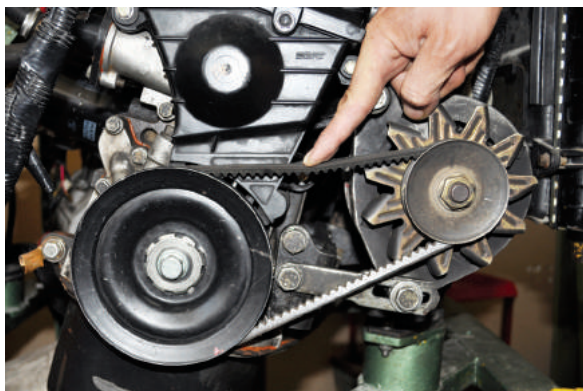
2. Tentsioa konstantea bada, karga-intentsitatea egokia ote den egiaztatzea; haren balioa alternadorearen karkasan zehaztuta dago, adibidez: 70 A. Ez bada egokia, matxura alternadorean dago. Karga-intentsitatea egiaztatzeko urratsak:

- Motorra abiaraztea eta amperometro bat seriean txertatzea bateriaren borne positiboarekiko. 70 A inguruko intentsitateak neur ditzakeen amperometroa beharko dugu.
- Hainbat kontsumo konektatzea eta motorra 1.500 b/min jartzea.
- Baldintza horietan, amperometroak gutxieneko ampere kantitate bat adierazi behar du, karga-kapazitatearen eta bateriaren egoeraren arabera. 0 A adierazten badu, edo fabrikatzaileak zehaztutako balioa baino txikiagoa, matxura alternadorean dago.

Alternadorea eta erreguladorea

Jarraian, alternadorea/erreguladorea multzoak behar ez bezala funtzionatzea eragin dezaketen matxura ohikoenen sintomak zeintzuk diren azalduko dugu.

Bateriaren sinboloa duen argia ez da itzaltzen motorra jada martxan dagoelarik



Alternadoreak sortutako tentsioa tentsio teorikoa baino txikiagoa delako gertatzen da hori, eta hainbat arrazoik eragin dezakete:

- Uhaleko tentsioa egokia ez izatea, eta, horren ondorioz, polearen gainean irristatzen da; hortaz, alternadorera iristen den bira ez da nahikoa izaten tentsio egokia lortzeko. Kasu horretan, uhala tenkatu beharko dugu, horretarako daukan tenkagailuaren bitartez. Uhala tenkatu dugularik, gainean indarra eragiten badiogu gehienez zentimetro bat desplazatu behar du.

3.37 irudia

Uhala tenkatzea.

- Erreguladorea hondatuta egotea eta berria jarri behar izatea. Gerta daiteke goian adierazitako probetan tentsioaren balioak konstante atera izana –beraz, erreguladorea behar bezala funtzionatzen ari da– baina lortutako tentsioaren balioa bateria kargatzekoa baino txikiagoa izatea. Kasu horretan, alternadorearen barruan zerbaitek ez du behar bezala funtzionatzen, eta konpontzera eraman beharko dugu.

Bateriaren sinboloa duen argia ez da pizten eta bateria deskargatu egiten da

Matxura hori gertatzen da zenbait automobiletan aginte-paneleko argia alternadorearen harilekin seriean dagoelako. Ikasi dugunaren arabera, harilak argiarekin seriean badaude eta argia hondatu egiten bada, harilek ez dute intentsitatearik jasoko eta, beraz, ezin izango dute sortu alternadoreak funtzionatzeko behar duen eremu magnetikoa. Kasu horretan, argia aldatu behar da.

Kontuan izan!

Ez ahaztu automobiletako bateriak 12 V-ekoak direla esaten dugula, baina egiaz, erabat kargatuta dagoen bateria batek 13,2 V dituela.

■ Abiatze-motorra

Gure automobilaren motor termikoa ez bada martxan jartzen pizteko giltza abiatzeko posizioa eramatean, honako hau egin behar dugu:

1. Pizteko giltza askatu, segundo gutxi batzuk igaro daitezela eta berriro ere saiatzea.
2. Oraindik ere ez badu funtzionatzen, bateriaren tentsioa egiaztatu behar da polimetroarekin.



3.38 irudia

Bateriaren tentsioaren irakurketa polimetroa erabilia.

- Tentsioa 12 V baino txikiagoa baldin bada, bateria kargatzen jarri behar dugu automobiletik kanpoko baliabideen bitartez. Kasu horretan, motor termikoa martxan jarriko dugu beste ibilgailu baten bateria erabilia, lehen azaldu dugun prozedurari jarraikiz.
 - Tentsioa egokia baldin bada, pizteko giltzari eragingo diogu argi laburrak piztuta daudela. Abiatze-prozesuan argien intentsitateak nabarmen egiten badu behera, horrek esan nahi du bateria aldatu egin behar dela, elektrizitatea biltegitatzeko kapazitatea galdu duelako, hein batean.
3. Oraindik ere arazoak bere horretan irauten badu, abiatze-motorra eta bateria lotzen dituen zirkuituan 12 V-eko tentsioa dagoela egiaztatuko dugu. Lehenik, kontraktorearen harilaren eta etengailuaren arteko tentsioa neurtuko dugu –50 konexioa–, eta, gero, etengailuaren eta bateriaren artekoa –30 konexioa–.

3.39 irudia

Abiatze-motorraren
50 konexioan dagoen
tentsioaren irakurketa.

**3.40 irudia**

Abiatze-motorraren
30 konexioan dagoen
tentsioaren irakurketa.

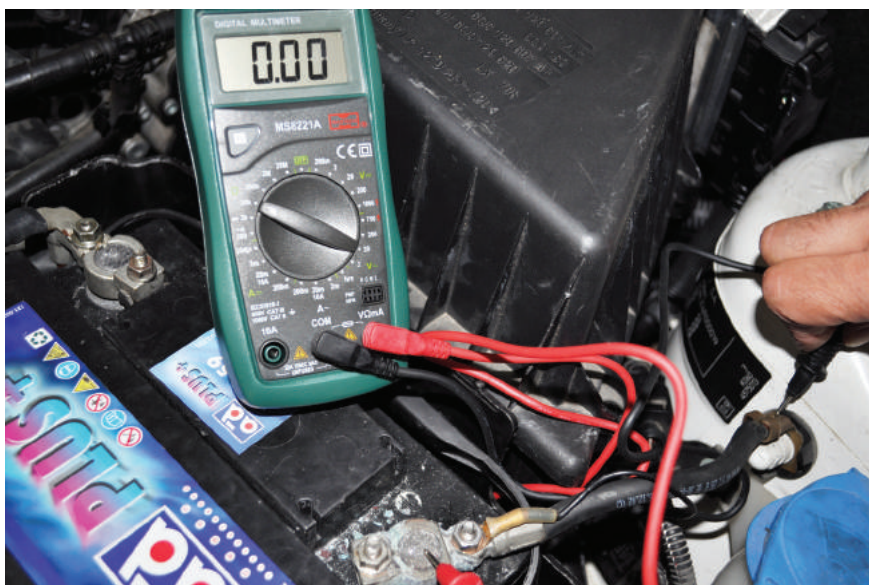


- Ez badira 12 V iristen abiatze-motorraren eta etengailuaren arteko konexiora, pizteko ponpatxoa egiaztatu behar dugu.
- Ez badira 12 V iristen etengailuaren eta bateriaren arteko konexiora, konektoreak kontaktua behar ez bezala egiten duela esan nahi du horrek.

4. Oraindik ere arazoak bere horretan jarraitzen badu, bateriaren eta abiatze-motorraren beraren masarako konexioak egiaztatu beharko ditugu.

3.41 irudia

Bateriaren masa egiaztatzea.





3.42 irudia
Abiatze-motorraren
masa egiaztatzea.

Matxuratutako elementua abiatze-motorra dela baieztatzen badugu, konpontzera eraman beharko dugu.

Orain praktika ezazu

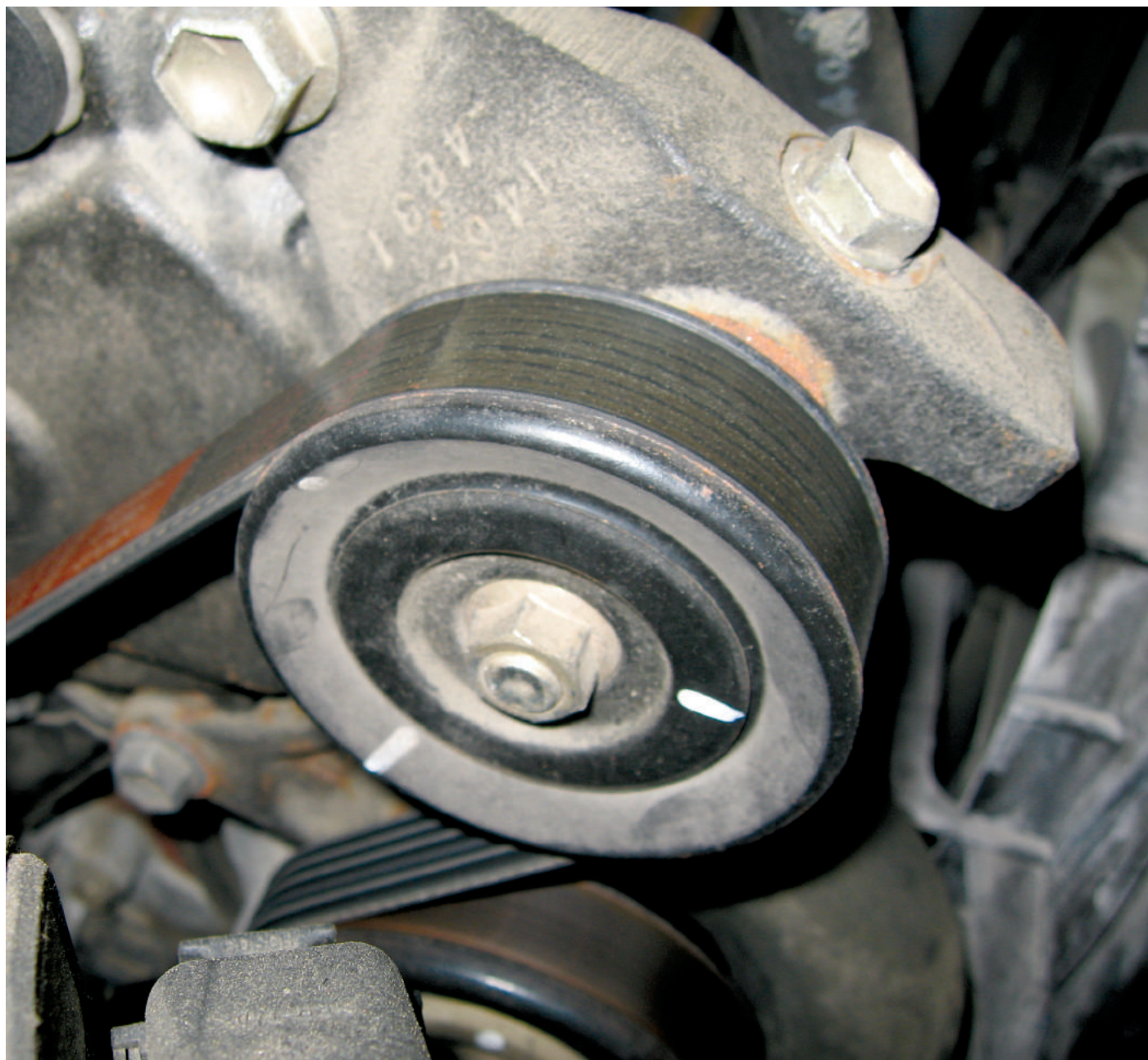
1. Deskribatu, ordena egokiari jarraikiz, gure anbulantziaren motorra beste ibilgailu baten laguntzarekin abiarazteko egin behar dugun prozesua.
2. Azaldu zer egingo duzun baldin eta, aginte-panelean, bateriaren sinboloa duen argia ez bada itzaltzen motorra jada martxan dagoela.
3. Anbulantziaren motorra abiarazi duzu argiak piztuta daudela, eta abiatze-prozesuan argien intentsitateak nabarmen egin du behera. Normala al da? Zergatik gertatzen da hori?
4. Alternadorea/erreguladorea multzoaren irteerako tentsioaren irakurketa egin duzu eta konturatu zara tentsioa ez dela konstantea. Normala al da? Zergatik gertatzen da hori?
5. Adierazi honako baieztapen hauek egia ala gezurra diren:
 - a) Ez dago inolako arriskurik bateriak manipulatzeko ditugunean, 12 V-eko tentsioa baino ez baitute.
 - b) Bateria bat kendu eta berria jartzen dugunean, ahal dela, automobilak ez du tentsiorik gabe geratu behar, bestela elementu guztietako memoriak ezabatuko dira eta.
 - c) Bateria bat kendu eta beste bat jartzen dugunean, berriaren kapazitateak aurrekoaren berdina izan behar du, baina tentsioa eta intentsitate maximoa handiagoak izan daitezke.
 - d) Automobilaren aginte-panelean bateria baten sinboloa duen argia pizten bazaigu, horrek esan nahi du ez dugula abiatze-motorra martxan jartzeko adina bateriarik; beraz, automobila tailerrera eraman beharko dugu, azter dezaten.
 - e) Aginte-panelean bateriaren karga adierazten duen argia hondatuta baldin badago, horren ondorioz baliteke alternadoreak ez funtzionatzea, hainbat automobil modelotan.
 - f) Alternadorean sortutako tentsioa tentsio teorikoa baino txikiagoa izan daiteke, baina bira bidaltzen dion uhalaren tentsioa lasaituta dagoelako gerta daiteke hori, besterik gabe.
 - g) Automobil baten abiatze-motorrak ez funtzionatzearen arrazoietakoa bat izan daiteke bateriak behar besteko kargarik ez izatea.
6. **Praktika.** Taldeka, egin ezazue honako hauen irakurketa: automobil baten atzeko argietako posizio-argiaren harizpiaren erresistentziarena, atzeko argira iristen den tentsioarena, eta atzeko argitik dabilen intentsitatearena.
7. **Praktika.** Taldeka, egin ezazue eskema bat honako hau adierazteko: zer egin behar dugun baldin eta gure automobilaren motor termikoa ez bada martxan jartzen pizteko giltza abiatzeko posiziora eramatean. Praktikatuz, jarraian, egoera horretan egin beharrekoak izan daitezkeen egiaztapenak.

4. unitate didaktikoa

Motorraren sistema osagarriak: banaketa, lubrifikazioa, elikatzea eta hoztea

Zer ikasiko duzu?

- Zer da eta zertarako da banaketa?
- Zer da eta zertarako da lubrifikazioa?
- Zer da eta zertarako da elikatzea?
- Zer da eta zertarako da hozketa?
- Nola egin ditzaket motorraren sistema osagarrien mantentze-lan eta konponketa errazak?



4.1 Zer dira motorraren sistema osagarriak?

Motorraren sistema osagarriak dira motor termikoak funtzionatu ahal izateko ezinbestekoak diren sistema edo mekanismo guztiak.

2. UNITATE DIDAKTIKOAN motor termikoaren funtzionamendu-zikloa ikasi dugu, eta ziklo horrek adierazten digu aldi bakoitzean zer gertatzen den, baina ez digu adierazten balbulak nola ireki eta ixten diren, airea eta erregaia nondik hartzen ditugun, sortutako beroarekin zer gertatzen den, ezta bero horrek zer efektu eragiten duen ere. Prozesu horiek nola sortzen diren jakiteko, motorraren sistema osagarriak aztertu behar ditugu.

Motor termiko batean honako sistema osagarriak hauek ezinbestekoak dira: *banaketa*, *lubrifikazioa*, *elikatzea* eta *hoztea*.

Jarraian, horietako bakoitzak motor termikoan zer eginkizun betetzen duen deskribatuko dugu eskematikoki, eta unitate osoan zehaztasun gehiago emango ditugu:

- **Banaketa** elementu multzo bat da; hain zuzen ere, zilindro bakoitzeko sarrerako eta irteerako balbulak behar den unean irekitzea eta ixtea ahalbidetzen duten elementuen multzoa.
- **Lubrifikazioa** ere elementuen multzo bat da; hain zuzen ere, motorraren zati mugikorren arteko marruskadura murrizten duten eta beroa hustean hozten laguntzen duten elementuen multzoa.
- **Elikatzea** ere elementuen multzo bat da; hain zuzen ere, airea eta erregaia zilindroaren barrualdera sartzea ahalbidetzen duten elementuen multzoa.
- **Hozketa** ere elementuen multzo bat da; hain zuzen ere, motor termikoari tenperatura-marjina onargarrietan eusteko beharrezkoak diren elementuen multzoa.

2. UNITATE DIDAKTIKOAN Otto motorraren eta diesel-motorraren funtzionamendu-zikloak aztertu ditugu; unitate honetan, diesel-motorraz arituko gara, gaur egun, gure anbulantzia guztiek motor mota hori izaten baitute.

Jarduerak

1. Esan honako baieztapen hauek zuzenak ala okerrak diren:
 - a) Diesel-motorrak ez du hozterik behar, errekuntzan sortutako beroa pistoia zilindroaren barrutik mugiarazteko soilik erabiltzen baitu.
 - b) Lubrifikazioa ezinbestekoa da motor termikoan erregaia zilindroaren barrura sar dadin.
 - c) Anbulantziek diesel-zikloekin soilik funtzionatzen dute.
 - d) Banaketa elementu multzo bat da; hain zuzen ere, zilindro bakoitzeko sarrerako eta irteerako balbulak behar den unean irekitzea eta ixtea ahalbidetzen duten elementuen multzoa.
 - e) Gasolinazko automobilek ez dute izaten unitate honetan ikasiko ditugun zenbait sistema.
 - f) Banaketa zera da, motorraren bira gurpiletara eramateaz arduratzen den sistema.
 - g) Elikatzea zera da, erregaia automobilean biltegitratzea ahalbidetzen duen sistema.

4.2 Banaketa

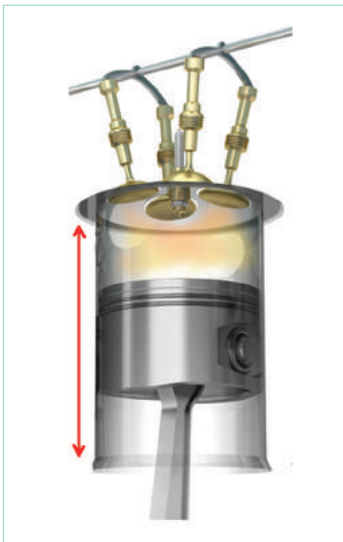
Banaketa elementu multzo bat da; hain zuzen ere, zilindro bakoitzeko sarrerako eta irteerako balbulak behar den unean irekitzea eta ixtea ahalbidetzen duten elementuen multzoa; horri esker, ahalik eta eraginkortasun handiena lortzen da bai zilindroa betetzean, bai erretako gas edo keak hustean.

4.2.1 Diesel motorraren funtzionamendu errealaren zikloa

2. UNITATE DIDAKTIKOAN diesel-motorraren funtzionamendu-ziklo teorikoa aztertu dugu. Hurrengo taulan, balbulak aldi bakoitzean nola egoten diren laburbilduko dugu:

Jarraian, funtzionamendu-ziklo teorikoa praktikan jartzean pistoia zilindroaren barrualdetik desplazatzeko abiaduraren ondoriozko zer arazo sortzen diren ikusiko dugu. Azkenik, funtzionamendu-ziklo errealak arazo horiek nola gutxitu ditzakeen aztertuko dugu.

	Pistoiaren desplazamendua	Sarrerako balbula/k	Irteerako balbula/k
1. aldia: sarrera	Goiko itopuntutik beheko itopuntura	Irekita	Itxita
2. aldia: konpresioa	Beheko itopuntutik goiko itopuntura	Itxita	Itxita
3. aldia: errekuntza	Goiko itopuntutik beheko itopuntura	Itxita	Itxita
4. aldia: irteera	Beheko itopuntutik goiko itopuntura	Itxita	Irekita



4.1 irudia
Pistoiak oso azkar desplazatzen dira zilindroen barruan.

Pistoia desplazatzeko abiadura

Pistoiak zilindroaren barrutik desplazatzeko hartzen duen abiadurari buruz eta horrek eragin ditzakeen arazoei buruzko ideia argiagoa izatearren, abiadura hori kalkulatu egingo dugu. Horretarako, birabarkiaren biraketa-abiadura hartuko dugu abiapuntu: agente-panelean adierazitako minutuko birak. Horrela, bada, adibidez, diesel-motorren kasuan egokitzen har dezakegun martxako abiadura batean 2.000 b/min izango ditugu.

2.000 b/min diogunean zera esaten ari gara, birabarkiak minutu batean 2.000 buelta egiten dituela. Kalkula dezagun, bada, balio horri segundo zenbat buelta dagozkion:

$$\frac{2.000 \text{ buelta}}{1 \text{ min}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 33,33 \text{ buelta / segundo}$$

Aurreko emaitzak adierazten digu agente-panelean 2.000 b/min agertzen denean birabarkia 33,33 buelta ematen ari dela segundo batean; ez da abiadura makala.

Gainera, kontuan izanik birabarkiaren buelta batean pistoiak bi karrera egiten dituela, pistoiak, beraz, 66,67 karrera egiten ditu segundo bakarrean (33,33 · 2); abiadura bizia benetan!

Hain abiadura azkarretan ibiltzeak zer arazo sortzen dituen ulertzeko moduan gaude jada.

4.2.2 Funtzionamendu-ziklo teorikoaren arazoak

Birabarkia eta pistoiak hain azkar mugitzen direnez, beraz, arazoak sor daitezke diesel-motor baten zikloaren edozein fasetan.

Kontuan izan!

Inertzia zera da, gorputzek unean uneko pausagune-egoera edo mugimendu-egoera aldatzeko izaten duten zailtasuna. Hortaz, autobusean, metroan edo trenetan bagaude eta azeleratu egiten badu, gu atzerantz joango gara (geldirik geunden eta geldirik jarraitu nahi dugu); aldiz, ibilgailuak balaztatu egiten badu, gu aurrerantz joango (mugitzen ari ginen eta mugitzen jarraitu nahi dugu).

- **Arazoak sarreran.** Pistoiaren desplazamendu azkarraren ondorioz, gerta daiteke zilindroa erabat ez betetzea; bi arrazoik eragin dezakete hori:
 - Sarrerako balbula ez da berehala irekitzen eta, horregatik, airea ez da hain erraz sartzen zilindroaren barrura.
 - Inertzia dela-eta, aireak ezin dio pistoiari jarraitu, eta hutsartea geratzen da sartzen den airearen eta pistoiaren buruaren artean.
- **Arazoak konpresioan.** Sarreran zilindroa ez bada erabat bete, konpresioaren amaierako presioa eta tenperatura presio eta tenperatura teorikoak baino txikiagoak izango dira.
- **Arazoak errekuntzan.** Fin-fin ihintzatutako gasolioa zilindroaren barruko aire konprimatu eta beroarekin kontaktuan jartzen da eta, denbora-tarte bat igarotakoan, berez hasten da erretzen. Izan ere, errekuntza-tenperaturara iritsi behar du lehenik, eta inguruko airetik hartzen du beroa horretarako.
- **Arazoak irteeran.** Irteera-prozesua hasten denean, zilindroaren barruan presio handia dago oraindik eta pistoiaren desplazamenduari kontra egiten dio. Amaieran, errekuntza-ganberako presioa handiagoa da kanpokoa baino; beraz, zailagoa da airea sartzea hurrengo zikloa abiarazteko.

4.2.3 Ziklo teorikoaren gaineko aldaketak

Ziklo teorikoaren arazoak konpontzeko, motorretan hainbat aldaketa egiten dira.

Aldaketak sarreran

Fase horretan bi aldaketa daude:

- **Sarreraren irekiera aurreratzea.** Sarrerako balbula pistoia goiko itopuntura iritsi baino lehen irekitzen da; hortaz:
 - Balbula zabalik dago pistoia goiko itopuntuan dagoenean.
 - Aire mugitzen hasten da, eta erretako gasak kanpora ateratzen diren heinean geratzen den espazio hori okupatzen du; horrela, bada, airearen inertzia murrizten da.
- **Sarreraren itxiera atzeratzea.** Beheko itopuntua igaro ondoren balbulak zabalik jarraitzen du; aldi horretan, sartzen jarraitzen duen airearen inertzia baliatzen da nahiz eta enboloa goiko itopunturako bidea egiten hasia den.

Aldaketak konpresioan

Sarrerako balbula ixten denetik erregaia zilindroaren barrura injeztatzen den arte irauten du aldi horrek. Kasu horretan, aldaketa zera da, pistoia goiko itopuntura iritsi baino lehentxoago egitea injeizioa, justu iristen den unean egin beharrean.

Aldaketa horri **injezioa aurreratzea** esaten zaio; horren ondorioz, erregaia lehenago jartzen da kontaktuak airearekin eta, beraz, izaten du nahikoa denbora errekuntza-tenperaturara iritsi eta suak hartzeko, hain justu pistoia goiko itopuntuan dagoen unean.

Aldaketak errekuntzan

Erregaiaren injezioa gertatzen denetik irteerako balbula irekitzen den arte irauten du aldi horrek. Fase horretan arazoa zera zen, erregaiak ez zuela izaten behar beste berotzeko astirik; injezioa aurreratuta arazoa konpontzen da, erregaiak denbora gehiago baitu aire beroarekin kontaktuan egoteko.

Aldaketak irteeran

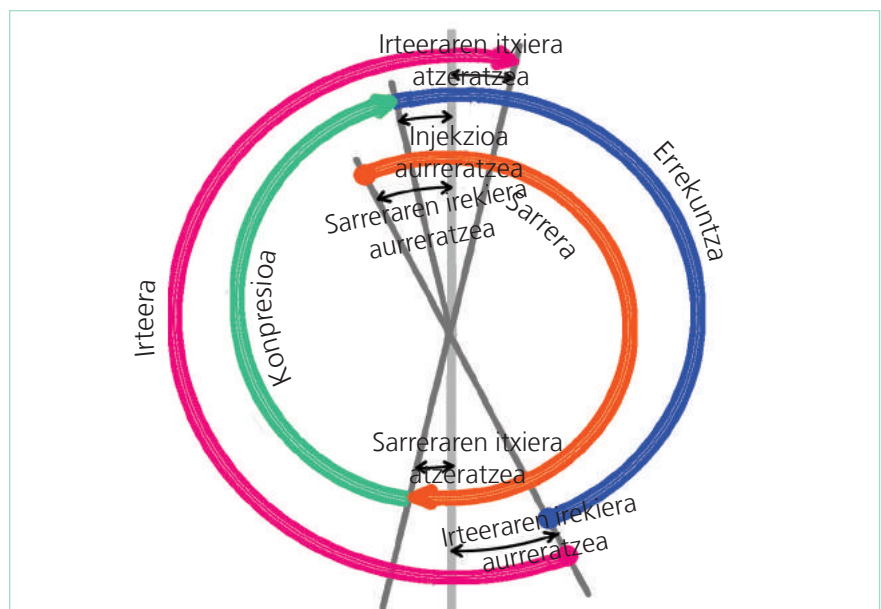
Fase horretan egiten den aldaketa bati **irteeraren irekiera aurreratzea** esaten zaio. Pistoia beheko itopuntura iritsi baino lehen irekitzen da irteerako balbula; hartara, zilindroaren barruan presiopean dauden erretako gasak berehala atera daitezke irekitako balbulatik. Beste aldaketa bat **irteeraren itxiera atzeratzea** da. Pistoiak goiko itopuntua gainditu eta handik gutxira ixten da irteerako balbula, errekuntza-ganbera hobeto husteko.

Banaketaren diagrama zirkularra

Banaketaren diagrama zirkularra grafiko zirkular bat da, eta funtzionamendu-ziklo baten lau aldiak egiteko beharrezkoak diren birabarkiarene biraren bi bueltak irudikatzen ditu. Bertan, balbula bakoitzaren irekierako eta itxierako puntuei dagozkien markak agertzen dira, bai eta erregaiaren injezioa hasten den unea ere.

4.2 irudia

Banaketaren diagrama zirkularra. Bertikalean dagoen zuzenaren goiko aldea goiko itopuntuari dagokio, eta beheko aldea beheko itopuntuari. Aurreratzeak eta atzeratzeak angeluak itopuntuen arabera daude erreferentziazuta. Angelu horiek berariazkoak dira motor bakoitzean, eta enpresa fabrikatzaileak ematen ditu horien berri.



4.2.4 Banaketa osatzen duten elementuak

Banaketaren osagaiak aztertuko ditugu: balbulekin hasiko gara eta, bukatzeko, balbulei eragiten dieten eta balbulak ireki edo itxi daitezzen desplazatzeko mugimendua transmititzen duten osagaiak zeintzuk diren ikusiko dugu.

■ Balbulak

Balbulek zati zirkular bat izaten dute, **burua**, eta horren gainean zurtoin bat egoten da, **balbula-oina**. Kulatan egoten dira eta, malgukien bitartez, kulatako zulotxoetara lotzen dira; zulotxo horiek airea zilindroaren barrua sartzeko eta kea ateratzeko dira.

Balbulen eginkizuna zulotxo horiek estaltzea eta libre uztea da, motorraren zikloaren aldiaren arabera. Horretarako, irekitzeko eta ixteko mugimenduak egin behar dituzte:

- **Balbula irekitzea.** Kanpotik desplazamendu lineala eragiten da balbula-oinaren goiko aldean eta, horren ondorioz, malgukia konprimatu eta balbula desplazatu egiten da, zulotxo libre utzita. Desplazamendu horretan, balbula-oina gidari izaten da desplazamendua erabat zuzena izan dadin.
- **Balbula ixtea.** Errekuperazioko malgukia da, eta balbula hasierako posiziora itzularazten du, zulotxo estaltzen duela.

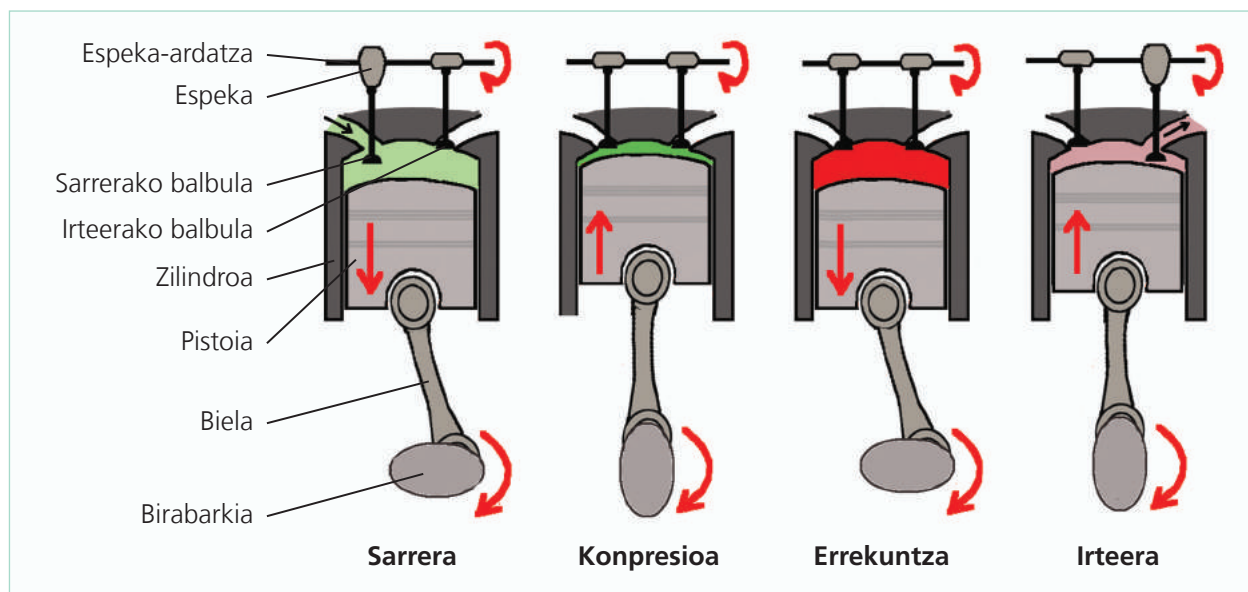
Balbulari eragitea irekitzeko

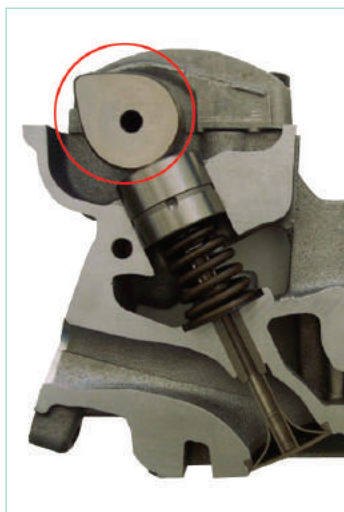
Lehen azaldu dugunez, balbula bat irekitzen hasteko balbula-oinarean goiko aldean desplazamendua gertatu behar da; baina hori nola lortzen da? Desplazamendua lortzen da kanpoko elementu batek balbulari mekanikoki eragiten diolako. Elementu horri **espeka** esaten zaio.

4.3 irudia

Balbulen irekiera eta itxiera adierazteko irudikapen eskematikoa.

Espekak mugimendu zirkular bat desplazamendu zuzen labur bihurtzen du.





4.4 irudia
Espeka.

Biratzean, espekak balbula zilindroaren barrualdera bultzatzen du eta zulotxo ireki egiten da. Espekaren profilaren arabera zehazten da balbula zer gradutan egongo den irekita eta zer gradutan itxita, buelta oso batek dituen 360°-ei dagokienez.

Balbula-oinaren eta espekaren artean, **bultzagailuak –takeak ere esaten zaie–** jartzen dira espektako presioa balbuletara transmititzeko; hartara, ukipen-azalera handiagoa da, higadura murriztu egiten da eta nahi ez ditugun lasaierak desagerrarazten dira.

Bultzagailuak doitu egin daitezke urruntze-zirrindolen bitartez –balbulen doikuntza– edo hidraulikoak izan daitezke eta, kasu horretan, beren kabuz doitzen dira.

Anbulantzietako motorrek, oro har, lerroko lau zilindro dituztenez, gutxienez sarrerako lau balbula eta irteerako lau balbula egongo dira. Hortaz, gutxienez zortzi espeka beharko ditugu. Espeka horiek bi modutara antola daitezke:

- **OHC antolamendua.** Espeka guztiak ardatz batean daude; ardatz horri espeka-ardatza esaten zaio.
- **DOHC antolamendua.** Espekak bi ardatzetan banatuta daude, hau da, bi espeka-ardatzetan. Antolamendu horretan, sarrerako balbulak irekitzeko espeka-ardatz bat izaten da, eta beste bat irteerako balbulak irekitzeko.

Espeka-ardatzean, espeka bakoitzaren profila berdin-berdina izaten da; dena den, balbula bat atzeratuta dago gainerakoekin alderatuz gero, hau da, balbula bat une jakin batean irekitzen da eta gainerakoak beste une batean zabaldu behar dira.

Bira espeka-ardatzera transmititzea



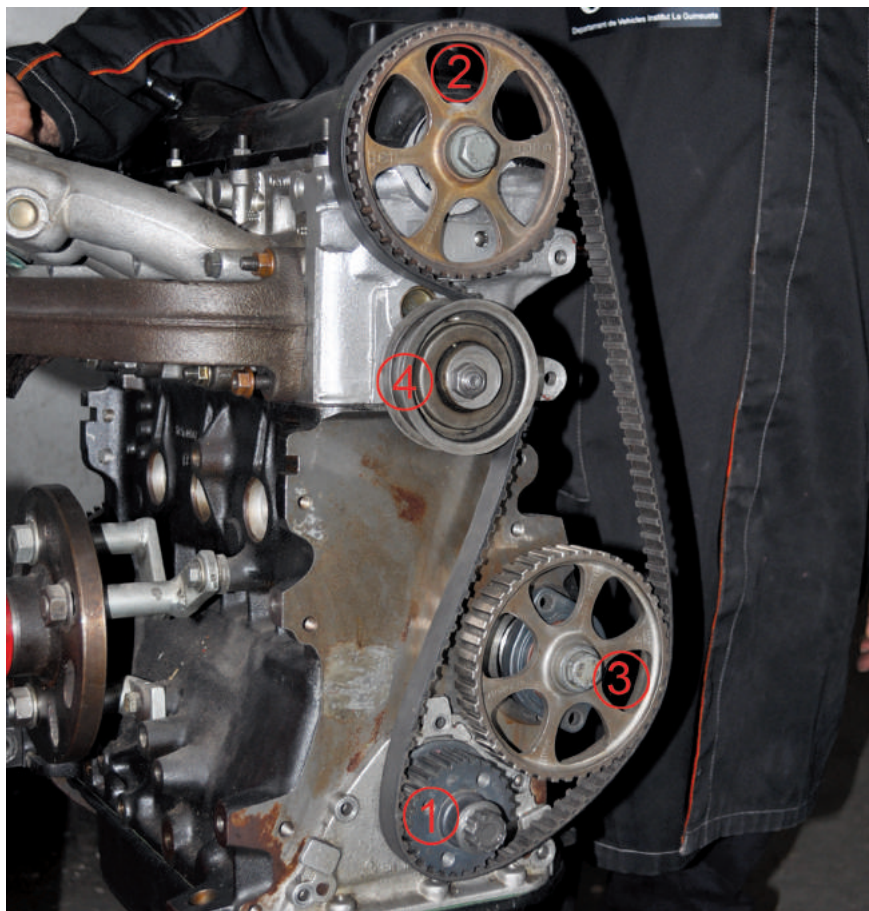
4.5 irudia
Espeka-ardatza.

Espeka-ardatzak lan egiteko behar duen bira birabarkiak ematen dio. Aurreko aldean, bai espeka-ardatzari dagokionez, bai birabarkiari dagokionez, engranaje bat edo horzdun gurpil bat elkarri lotuta egoten dira transmisioko elementu baten bitartez (uhala edo katea); horrela, bada, birabarkiak bira egiten duenean transmisioko elementua arrastatzen du eta elementu horrek espeka-ardatzeko engranajea edo horzdun gurpila birarazten du.

Kateak erabiltzen ditugu transmisioa engranajeen bitartez egiten denean, eta uhalak, aldiz, transmisioa horzdun gurpilen bitartez egiten denean. Espeka-ardatzeko engranajearen edo gurpilaren hortz kopuruak birabarkiarengan engranajearen edo horzdun gurpilaren kopuruaren bikoitza izan behar du, motor termikoaren ziklo bakoitzeko –alegia, birabarkiarengan bi buelta– balbula bakoitzak behin bakarrik ireki eta itxi behar baitu; espeka-ardatzak buelta bat eman behar du motorraren funtzionamendu-ziklo bakoitzeko.

Bi engranaje edo horzdun gurpilek posizio bakarra dute, dagoen posizioaren arabera eta pistoiaren aldiaren arabera, balbulak ireki edo itxi daitezken; horregatik, engranajeek edo horzdun gurpilek muntatzeko markak izaten dituzte, katea edo uhala muntatzeko garaian zein posiziotan jarri behar ditugun jakiteko.

Uhala tenkatuta edukitzeko eta, zenbait kasutan, erabileraren poderiozko higadura edo tenkaketa konpentsatzeko, tenkatzeko elementu



4.6 irudia

Bira birabarkitik espeka-ardatzera transmititzea: birabarkiarene horzdun polea (1), espeka-ardatzeko horzdun polea (2), tarteko ardatza (3) eta tenkagailua (4).

mekanikoak erabiltzen ditugu uhala duten transmisioetarako. (4.X IRUDIAN tenkagailu mekaniko bat dago irudikatuta.) Tentsio hori egiaztatu egin behar dugu, **tentsiometro** izeneko tresna baten bitartez; izan ere, behar ez bezala doitu egonez gero, uhala hauts daiteke eta motorrean kalte larriak eragin ditzake.

Gaur egun, fabrikatzaile gehienek nahiago izaten dute uhalak erabili kateak baino, zarata txikiagoa egiten dutelako, merkeagoak direlako eta ez direlako lubrifikatu behar. Aitzitik, uhalak erabiliz gero mantentze-lanak egin behar dira fabrikatzaileak zehaztutako maiztasunarekin.

4.2.5 Banaketa motak

Banaketa bi multzo handitan sailka dezakegu: *banaketa finkoa* eta *banaketa aldakorra*.

Banaketa finkoa

Banaketa finkoa honako hau da: birabarkiarene bira gorabehera, balbulak gradu kopuru finko bat ireki eta ixten direna itopuntuekiko aurrerapenarekin edo atzerapenarekin. Banaketa finkoa da aurreko atalean ikasi duguna.

Banaketa finkoak badu eragozpen bat: zilindroa betetzeko eta husteko denbora ez da konstantea eta, beraz, bira kopuru jakin batean dabilela, optimoa izango da baina beste kasu batzuetan, zilindroak ez du betetzeko edo husteko astirik izango. Eragozpen hori konpontzen du banaketa aldakorrak.

Banaketa aldakorra

Banaketa aldakorra honako hau da: balbulak irekitzen eta ixten diren graduak aldatu egiten dira motorraren biren arabera.

Balbula anitzeko motorretan instalatutako hainbat banaketa-sistema aldakor daude; ohiko moduan, lau balbula zilindro bakoitzeko, bi sarrerakoak eta bi irteerakoak:

- **Espeka-ardatzen arteko lotura egiteko katearen desplazamendua** (DOHC); hartara, sarrerako balbulak irekitzeko unea aurreratu egiten da.
- **Balbulen altuera aldatzea**; horretarako, zilindro bakoitzean altuera handiagoko espeka bat erabiliko dugu eta, bira kopuruaren arabera, hirugarren balantzin bati eragingo dio. Horrek ibilbide handiagoa eginarazten die balbulei irekitzean eta, hortaz, errekuntza-ganbera ekortzeko edo betetzeko denbora gehiago beharko da.
- Zenbait fabrikatzailek **sistema hidraulikoak erabiltzen dituzte espeka-ardatzak** aurrerapenaren edo atzerapenaren noranzkoan biratzeko.

Sistema guztiak kontrol elektronikoko unitateak gobernatzen ditu bira kopuruaren eta azeleragailuko pedalaren posizioaren arabera.

Jarduerak

2. Azaldu zertan datzan diesel-motor baten zikloan sarreraren irekiera aurreratzea, eta aldaketa horrekin zer lortzen den.
3. Irteerako fasean, irteeraren irekiera aurreratzen edo irteeraren irekiera atzeratzen al da? Azaldu zer lortzen den aldaketa horrekin.
4. Banaketa diagrama zirkularraren arabera, zer aldaketa egiten dira ziklo bakoitzean funtzionamendu teorikoari dagokionez?
5. Azaldu espeka-ardatzaren egitura eta funtzionamendua.
6. Zein da banaketa aldakorraren egitekoa?
7. Esan honako baieztapen hauek zuzenak ala okerrak diren:
 - a) Sarreraren irekiera aurreratzea zera da, sarrerako balbula irekitzen den goiko itopuntua baino lehenagoko graduak.
 - b) Irteeraren irekiera zera da, irteerako balbula irekitzen den beheko itopuntua baino lehenagoko graduak.
 - c) Ziklo teorikoan eta irteera amaitzean, errekuntza-ganberako presioa handiagoa da kanpoko baino; beraz, zailagoa da airea sartzea hurrengo zikloa egiteko.
 - d) Balbulak burua eta oina ditu.
 - e) Takea balbula-oinaren eta espekaren arteko pieza bat da.
 - f) Balbulak kulatan kokatuta daude.
 - g) Errekuperazioko malgukiak balbulak ixten ditu.
 - h) Balbulei eragiten dieten espekak kokatuta dauden ardatza espeka-ardatza da.
 - i) OHC banaketan bi espeka-ardatz daude.
 - j) Banaketaren horzdun gurpilaren hortz kopurua birabarkiarekin horzdun gurpilaren erdia da.
 - k) Banaketa-uhala aldatzean, muntatzeko markek horzdun gurpilak zein posiziotan jarri behar ditugun adierazten digute.
 - l) Banaketa finkoan, balbulak irekitzeko eta ixteko denborari konstante eusten zaio.

Mantentze-lan eta konponketa errazak: banaketa

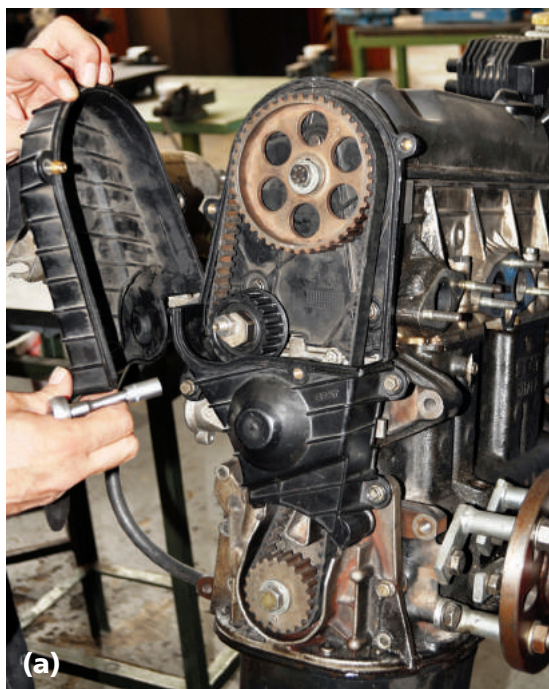
Lehen esan dugunez, motor gehienek uhal bidez ibiltzen diren banaketak erabiltzen dituzte. Bizitza baliagarria aldatu egiten da fabrikatzailearen arabera –60.000 km-tik 150.000 km-ra bitarte– eta mantentze-lanetan, uhala eta tenkagailua aldizka aldatu behar dira.

Uhala eta tenkagailua aldatzea

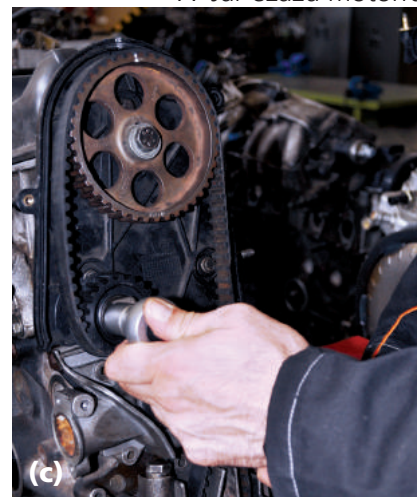
4.7 irudia

Uhala eta tenkagailua aldatzeko prozesua.

Jarraian, aldatzeko prozesuaren adibide bat deskribatuko dugu:



1. Desmunta itzazu birabarkiaren polea eta uhala babesten duten plastikozko tapak.
2. Biratu motorra horzdun gurpiletako markak fabrikatzaileak adierazitako posizioan jarri arte. Horretarako, finkatzeko gailuren bat erabili behar izango duzu agian.
3. Desmunta ezazu banaketaren tenkagailua.
4. Atera uhala.
5. Jarri uhal berria eta tenkagailua. Uhala kontu handiz tenkatu behar duzu –behar izanez gero, erabil ezazu tentsiometroa–, horzdun gurrpilak posizio egokian jarrita. Horretarako, elementu horien muntatu ostean, bira ezazu birabarkia ziklo osoa –bi buelta– osatu arte eta egiaztatu berriro uhalaren tentsioa eta horzdun gurrpilen posizioa, muntatzeko markei dagokienez.
6. Muntatu tapa babesgarriak eta birabarkiaren polea.
7. Jar ezazu motorra martxan.



Orain praktika ezazu

1. Deskriba ezazu banaketa-uhala aldatzeko prozesua.
2. **Praktika.** Taldeka, aldatu automobil baten uhala eta tenkagailua edo, bestela, atera eta berriro sartu. Horretarako, goiko atalean deskribatu ditugun urratsak egin behar dituzue.

4.3 Lubrifikazioa

Kontuan izan!

Gure eguneroko bizitzan, bi gorputzen arteko marruskaduraren ondorioz beroa sortzen deneko adibide asko aurkitzen ditugu. Adibidez, gure eskuak igurztean sortzen den beroa, edo eskuekin soka bat eusten ari garela geure burua erortzen utziz gero sortzen den beroa – edo erredura ere–.

Motor batean, zenbait elementu etengabe mugitzen ari dira; hala nola birabarkia, pistoiak, balbulak, espeka-ardatza eta abar. Osagai horien euste-puntuetan edo desplazamendu-gidetan sortzen den marruskadurak tenperatura handiak sortzen ditu eta, horren ondorioz, kalte larriak sor daitezke motorrean eta, oro har, marruskadura jasaten duten automobileko elementu guztietan.

Motorraren barruan marruskadurak eragindako kaltearen kasu bat da **gripatzea**, hau da, kontaktuak dauden piezak partzialki fusionatzea tenperatura handien eraginez.

Lubrifikazioa: kontaktuan dauden elementuen arteko marruskadura gutxitzeko eta motorra hozten laguntzeko elementuen multzoa.

Bi helburu horiek betetzeko, lubrifikatzailearen geruza fin bat jarriko dugu metala/metala zuzeneko kontakturik egon ez dadin eta berriro egingo dugu etengabe; hartara, beroa kanpoalderantz husten da.

Motorrean erabiltzen dugun lubrifikatzaileari *motor-olioa* esaten diogu.

4.3.1 Motor-olioa

Motorraren barruan, olioak tenperatura eta presio handiak jasan beharko ditu; horregatik, baldintza horietan erabiltzeko moduko propietateak izan beharko du, baldintza horiei denbora-tarte onargarri batean eutsiz. Gaur egun, fabrikatzaile gehienek ziurtatzen dute motor-olioak urtebeteko iraupena izango duela, edo 10.000 km edo 15.000 km-koa.

Motor-olioaren osaera

Motor-olioaren % 80-85 olio eta % 15-20 gehigarriak dira –propietateak hobetzeko gehitzen zaizkio–; ohikoenak higaduraren aurkako gehigarriak izaten dira, sakabanatzaileak, antioxidatzaileak, apar-kontrakoak, korrosioaren kontrakoak eta detergenteak.

Motor-olioa fabrikatzeko garaian honako propietate hauek izaten dira kontuan: sukoitasun-puntua, izozte-puntua, azidotetasun-maila eta biskositatea. Olioaren propietate horiek ez dira aldatzen merkaturatutako olioetan, *biskositatea* izan ezik; biskositatea aldatu egiten da tenperaturarekin.

Biskositatea olioak duen barne-erresistentzia da, bere buruaren gainean desplazatzea eragozten dio eta unean uneko tenperaturaren arabera aldatu egiten da.

Garrantzitsua da ez ahaztea motorrak funtzionatzen duenean 90 °C inguruko tenperaturan egoten dela, eta motorra hotza dagoela esaten dugunean, giro-tenperaturan dagoela esan nahi dugula, betiere balio horren azpitik nabarmen.

Kontuan izan!

Denok ikusi izan dugu gure etxeko sukaldean zartaginean dagoen olioak portaera desberdina izaten duela, segun eta hotz edo bero dagoen. Hotz dagoenean biskositate handia du eta nekez desplazatzen da zartaginean barrena; bero dagoenean, ordea, oso erraz desplazatzen da, ura izango balitz bezala, tenperaturak gora egitean olioaren biskositateak behera egin baitu.

Temperaturaren eraginez biskositatea aldatu egin denez, motorra hotz dagoenean ezin dugu bat-batean azeleratu, olioaren biskositatea dela-eta ezin baitu jarraitu pistoiaren abiadura handia.

Kontuan izan!

Jende askok motorra martxan jarri eta hainbat minutuz zain egoteko ohitura du, olioak funtzionamendu-tenperatura lor dezan mugitzen hasi baino lehen. Ohitura hori ez da egokia, motorreko olioak soilik berotzen baita eta, automobilean olio gehiago ere badirenez, marruskadura jasaten duten gainerako elementuak lubrifikaziorik gabe gera daitezke. Egokiena zera da, automobila abiarazi eta bira txikietan zirkulatzea olio guztiek funtzionamendu-tenperaturara iritsi arte.

Motor-olioaren motak

Olioak biskositatearen arabera eta jatorriaren arabera sailka ditzakegu:

- **Biskositatearen arabera.** Olioaren biskositatea etiketan adierazita dago.



Adibidez: SAE 20W-50; horrek zera esan nahi du:

- **SAE:** olioak sailkatzeko Ipar Amerikako sistema erabiltzen ari dela adierazten du, hori baita gehien erabiltzen dena.
- **20W:** olioak tenperatura txikietan izaten duen biskositatea (W: «winter» hitzaren iniziala). Zenbaki hori handitu egiten denean, biskositatea handitu egiten da.
- **50:** olioak 100 °C-eko tenperaturan duen biskositatea. Kasu horretan ere, zenbaki hori handitzean biskositatea handitu egiten da.

4.8 irudia

Motor-olioak.

- **Jatorriaren arabera:**

- **Olio minerala.** Horixe da olio «tradizionala». Petrolio gordina fintzetik dator eta hidrokarbu mineralaz osatuta dago.
- **Olio sintetikoa.** Kimikoki egina dago. Lubrifikazio-propietate bikainak izaten ditu tenperatura handi eta txikietan.
- **Olio erdi-sintetikoa.** Olio mineralaren eta olio sintetikoaren nahasketarekin osatuta dago.

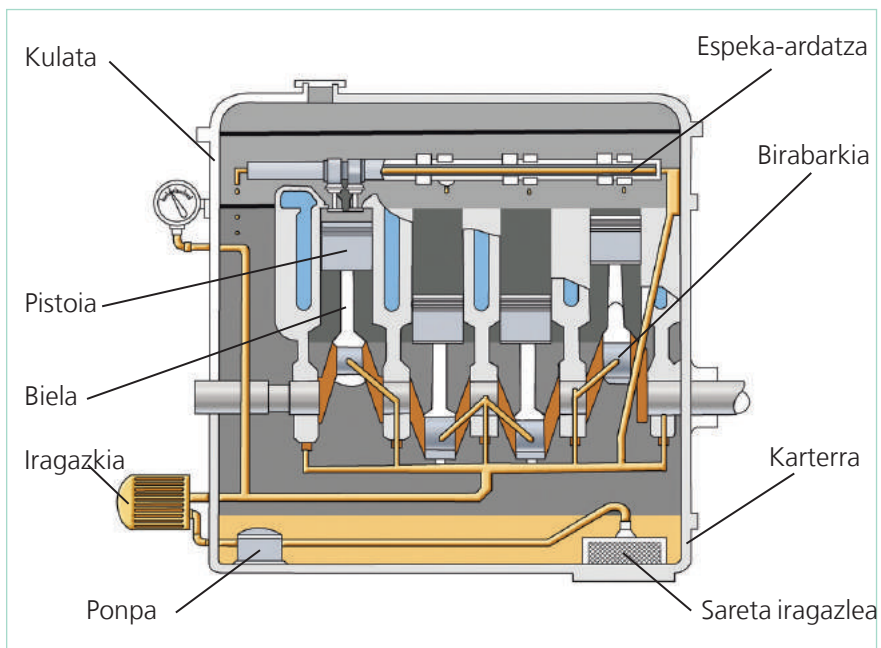
4.3.2 Motorraren lubrifikazio-zirkuitua

Lubrifikazio-zirkuitua edo -sistema: lubrifikazioa behar duten osagai guztietara iritsarazten du olioak.

Honako elementu hauek ditu: *olio-karterra*, *olio-ponpa*, *olio-iragazkia*, *olio-mailaren hagaxka*, *olio-maila adierazten duen argia aginte-panelean* eta *olioaren presioa adierazten duen argia aginte-panelean*.

4.9 irudia

Motorraren lubrifikazio-zirkuitua.



- **Olio-karterra.** Olio-deposituaren eta hozteko eginkizunak betetzen ditu, ibilgailuaren abiadurak berak sortzen duen aire-korronteari esker.
- **Olio-ponpa.** Karterraren barrualdean dago, edo banaketaren aldeko birabarkiarekin tapan. Karterraren behealdeko olioak xurgatzen du, zirkuituan barrena presiopean bultzatzeko.

Olio-ponparen ezaugarriak:

- Mekanikoa da eta birabarkiak eragiten dio.
- Xurgatze-hodian «txano» edo iragazki bat egoten da, ponpan ezpurutasunik sar ez dadin.
- Deskarga-balbula bat ere izaten du gehieneko presioa mugatzeko, motorraren bira kopurua gorabehera.

4.10 irudia

Iragazki trinkoa.



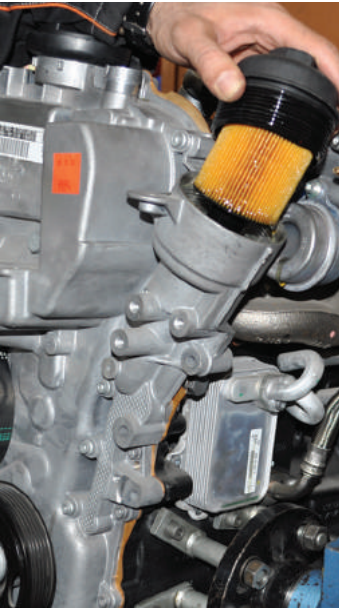
Kontuan izan!

Deskarga-balbulak gure etxeko presio-eltzearen balbularen eginkizun berdina betetzen du.

- **Olio-iragazkia.** Olioak esekita izan ditzakeen ezpurutasunak motorraren elementuetara ez iristeko eginkizuna betetzen du. Ponparen eta koipeztatu beharreko elementuen artean kokatuta egoten da. Barrualdean elementu iragazlea izaten du, hau da, paper porotsua edo zuntz bereziak.

Gaur egun, olio-iragazkien bi mota daude:

- **Iragazki trinkoa.** Elementu iragazlea eta karkasak unitate bakarra osatzen dute. Unitate hori hariztaketa bitartez eutsita egoten da hartzen duen piezaren gainean, eta bi azalaren artean juntura bat jarri behar izaten da. Eskuz doitzen da, erremintarik gabe.
- **Kartutxo-iragazki berriztagarria.** Karkasa desmuntagarri baten barruan egoten da. Iragazki hori aldatzeko, karkasaren goiko aldea desmuntatzen da eta kartutxo iragazlea atera.



4.11 irudia

Kartutxo-iragazki berriztagarria.

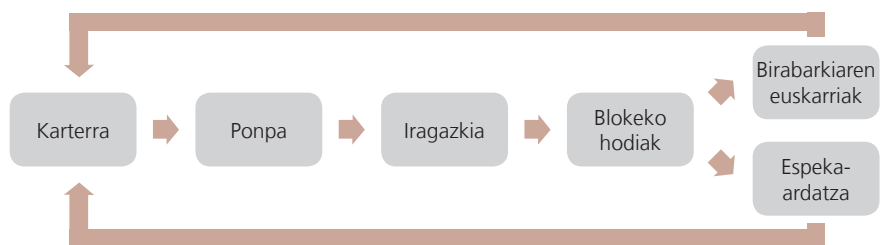
- **Olio-mailaren hagaxka.** Lubrifikazio-zirkuituko olio-maila neurtzeko balio du, eta motorraren blokeko hodi batean egoten da; hodi horren barrutik karterrera iristen da. Beheko muturra karterreko olioarekin kontaktuan egoten da, eta behealdean bi marka izaten ditu: motorrak izan behar duen olioaren gehieneko maila eta gutxieneko maila, lubrifikazioa egokia izan dadin.
- **Olio-maila adierazten duen argia aginte-panelean.** Aginte-panelean argi hori bat dago, oliontzi baten marrazkia duela; motor termikoa martxan dagoela, argi horrek itzalita egon behar du. Argia piztuz gero, zirkuituko olio-maila txikia dela adierazten du. Argi horia izaki, zirkulatzen jarrai dezakegu, baina olioaren maila lehenbailehen leheneratzea komeni da.
- **Olioaren presioa adierazten duen argia aginte-panelean.** Aginte-panelean argi gorri bat dago, oliontzi baten marrazkia duela; motor termikoa martxan dagoela, argi horrek itzalita egon behar du. Argia piztuz gero, zirkuituan olioak presioa falta duela adierazten du, berehala gelditu egin beharko dugu.

4.3.3 Lubrifikazio-sistemaren funtzionamendua

Karterrean dagoen ponpak olio presiopean bultzatzen du olio-iragazkira, eta handik, hainbat hodiren bitartez, presiopean koipeztatzen diren elementuetara: birabarkiaren eta bielen lokailuak, espeka-ardatzaren euskarriak eta pistoiaren barruko aldea.

Olloak motorrean egiten duen ibilbidea

Olio karterretik ateratzen da, ponpatik igaro eta iragazkirantz joaten da. Jarraian, blokean dauden barne-hodietan barrena ibiltzen da eta birabarkiaren euskarrietara iristen da.



Kontuan izan!

Kojineteak bi azaleraren artean tartekatzen diren elementu dira; gutxienez kojinete batek birak egiten ditu kojinetarik gabe marruskadurak eragingo lukeen higadura ezabatzeko.

Birabarkiaren euskarrietan kojineteak egoten dira: bankada-kojiniteak. Birabarkiaren euskarrien bitartez, olio bielen eta birabarkiaren arteko lotuneetara iristen da; lotune horietan daude biela-kojiniteak, eta lubrifikatu egiten ditu.

Jarraian, kulata-juntura zeharkatzen du hodi baten bitartez, eta motorraren goiko aldera iristen da; zehazki, espeka-ardatzaren euskarrietara. Han, gainezka egiten du eta, inpregnazio bidez, takeak eta balbulen malgukiak koipeztatzen ditu. Azkenean, presiorik gabe karterrera itzultzen da kulatan eta motorraren blokean egindako zulo txoen bitartez.

■ Aginte-paneleko argia

Motor termikoa itzalita dagoenean argiak piztuta egon behar du, ponpa ez dagoelako martxan eta, hortaz, zirkuituak ez duelako olio-presiorik oraindik. Motor termikoa martxan jarri eta ponpa biraka hasi bezain laster, argiak itzali egin behar du.

Ez bada itzaltzen, karterreko olio-maila ongi ote dagoen begiratu beharko dugu; horretarako, hagaxka adierazlea erabiliko dugu, mantentze-lan eta konponketa txikiei buruzko atalean ikasiko dugunaren arabera.

4.1 dokumentua

Goi-mailako motorretako lubrifikazio-zirkuituak

Gero eta fabrikatzaile gehiago elementu berriak txertatzen hasi da lubrifikazio-zirkuituan, hobetzeko asmoz. Hona hemen motor horietan txerta daitezkeen elementuak:

- **Olio-mailaren sentsorea.** Karterreko olio-maila detektatzen du eta, ezarritako balioa baino beherago dagoenean, aginte-panelean argi hori bat pizten da.
- **Olio hoztekoa.** Olioaren tenperatura oso handietara irits daitekeenez, zenbait fabrikatzailek hozteko sistema txertatzen dute. Ur/olio trukagailua da gehien erabiltzen denetako bat; olioari hodibihur batean barrena igaroarazten zaio eta hodibihur hori motorraren likido hozgarri inguratuta dago. Kasu horretan, olio-iragazki trinkoa bertan egoten da.
- **Presio-sentsorea.** Sistemaren presioa uneoro neurtzen duen elementua. Presioa aurrez ezarritako balioen azpitik baldin badago, aginte-panelean argi gorria pizten da eta motorra berehala itzali beharko dugu kalte handirik ez izateko.
- **Pistoia hozteko jauzi-iturriak.** Pistoirantz doazen blokearen barneko hodietan, motorrak olio-injektoreak izaten ditu, zilindroak adina. Injektore bakoitzetik olio-zurrusta bat ateratzen da pistoiaren barrualderantz, lubrifikatzeko.

Jarduerak

8. Nola sailkatzen dira olioak? Zer jakin dezakegu olio bati buruz etiketan SAE 15W40 irakurtzen badugu?
9. Motor-olioaren maila egiaztatu duzu eta hagaxkaren arabera, gutxieneko mailan dago. Olio gehiago bota beharko zenuke, baina ez dakizu ibilgailuak zer olio mota behar duen. Zer egingo zenuke?
10. Esan honako baieztapen hauek zuzenak ala okerrak diren:
 - a) Lubrifikazio-sistema esaten diogu motorrean dagoen olioari.
 - b) Lubrifikazioak bi eginkizun betetzen ditu.
 - c) Motorrean deposituarena egiten duen ontzia kulata da.
 - d) Biskositatea zera da, likidoek beren buruaren gainean desplazatzeko izaten duten zailtasuna.
 - e) Olio baten tenperatura handitzen denean, biskositatea ere handitu egiten da.
 - f) Jatorriaren arabera, olio minerala izan daiteke, sintetikoa ala erdi-sintetikoa.
 - g) Motorraren lubrifikazio-zirkuituan karterra, ponpa, iragazkia eta olio-mailaren hagaxka aurkituko ditugu.
 - h) Olio hoztekoa zenbait lubrifikazio-sistematako osagaia izaten da; bero-trukagailu bat izaten da eta olio hozten du motorraren beraren likido hozgarria erabilita.
 - i) Pizteko giltzari bira ematen diogunean baina motor termikoa abiarazi gabe, olio-mailaren argiak piztuta egon behar du.

Mantentze-lan eta konponketa errazak: lubrifikazioa

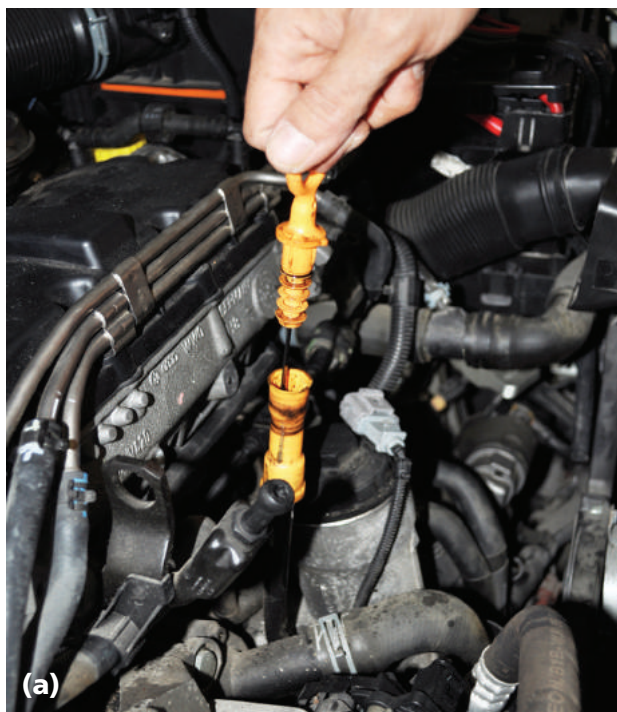
Lubrifikazio-sisteman mantentze-lanak egiten ditugunean honako gomendio hauek aintzat hartzea komeni zaigu:

- Ez ditugu kategoría desberdinetako olioak nahastuko, inolaz ere.
- Ibilgailuen fabrikatzaile bakoitzak bere motorretan zer olio erabili behar den gomendatzen du, eta gomendio horiei kasu egitea komeni da.
- Olioak aldatzen den bakoitzean iragazkia ere aldatu behar da nahitaez.
- Motor-olioa aldatzen dugun bakoitzean husteko tapoiaren estankotasun-juntura ere aldatzea komeni da.
- Iragazkia, olioarekin batera, aldatu egin beharko dugu fabrikatzaileak edo ibilgailua erabiltzeko baldintzetan adierazitako epeetan.

■ Olio-maila egiaztatzea

4.12 irudia

Olio-maila egiaztatzea.



1. Anbulantzia azalera lau baten gainean jarri behar da.
2. Itzali motorra eta utzi atsedenean hainbat minutuz, motorraren goiko aldean dagoen olio karterrera jaits dadin.
3. Atera hagaxka eta garbitu paperarekin edo haririk utziko ez duen trapu garbi batekin.
4. Sartu berriro hagaxka eta itxaron hiru segundo atera aurretik.
5. Ikusi non dagoen olio-maila, hagaxkaren gehieneko eta gutxieneko markei dagokienez.

Olio-mailak ez du gehieneko marka gainditu behar, ez eta gutxieneko mailaren azpitik egon behar ere, inolaz ere. Beherago baldin badago, lehendik duen olio mota berdina gehitu beharko diogu, ez baitira olio motak nahastu behar. Zalantzarik izanez gero, lubrifikazio-sistemaren mantentze-lanei buruzko atalean azaldutako moduan jokatu dugu.

Olio mota berdina ez baldin badugu eta olio-aldaketa egiteko baliabiderik ere ez badugu, beste mota bat bota ahal izango diogu, baina gertuen dagoen tailerrera iritsitakoan olio guztia aldatu beharko dugu.

■ Olioia eta iragazkia aldatzea

Motorra bero dagoela egin behar da eragiketa hori beti, olioaren biskositatea txikiagoa baita tenperatura handietan eta, beraz, azkarrago eta hobeto hustuko da. Horretarako:

1. Jarri ibilgailua jasogailuan eta itzali motorra.
2. Kendu kulataren tapan dagoen betetzeko olio-tapoa. Hartara, zirkuituan haizea sartuko da eta errazago hustuko da.
3. Atera motorraren beheko babes, baldin badu.
4. Desmuntatu olio-iragazkia. Eragiketa honetan erne egon beharko dugu, olio apur bat atera egingo da eta.
5. Atera karterreko husteko torlojua, eta bildu olio, gero sailkatu eta desagerrarazi ahal izateko.
6. Itxaron hainbat minutuz, erabat hustu arte.
7. Jarri berriro husteko torlojua eta aldatu estankotasun-juntura.
8. Muntatu olio-iragazki berria. Iragazki trinkoa baldin bada, lubrifikatu apur bat ixteko juntura, estutzean hondatu ez dadin.
9. Gehitu ibilgailuaren fabrikatzaileak agindutako olio kantitatea kulatako taparen tapoia kentzean zabalik geratu den zulotik.
10. Abiarazi motorra iragazkia bete dadin, eta gelditu ezazu hainbat minuturen buruan.
11. Egiaztatu olio-maila, neurtzeko hagaxka erabilia. Kasu horretan, gehieneko posizioan egon beharko du.
12. Egiaztatu manipulaturako elementuen estankotasuna.

Kontuan izan!

Olio-zirkuitua hustu nahi badugu, betetzeko tapa kendu beharko dugu; bestela, mantsoago hustuko litzateke. Oliontzi baten kasuaren antzekoa da: olioia ez da aterako betetzeko zuloa erabat estalita baldin badago; aldiz, tapa kentzen badiogu olioia azkar aterako da.

4.13 irudia

Olioia eta iragazkia aldatzea.



(a)



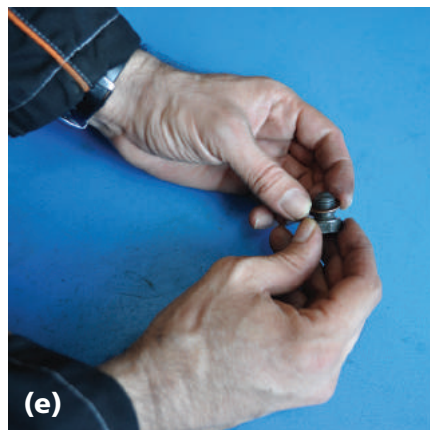
(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Kontuan izan!

Motorrak olio minerala izan badu baina orain olio sintetikoa erabili nahi badugu, olio mota berriarekin garbitu beharko dugu aldezturik; honela:

1. Atera erabilitako olio.
2. Aldatu iragazkia.
3. Bete zirkuitua olio berriarekin.
4. Piztu motorra eta utzi martxan hamar minutuz.
5. Hustu berriro zirkuitua.
6. Bete berriro behin betiko olioarekin.

Sistemaren estankotasuna egiaztatzea

Motorra hainbat taparen bitartez itxita dago (kulataren tapa, karterra, alboko tapak) eta estankotasun-junturen edo erretenen bitartez (olioa kanpora ateratzea eragozten duten elementuak) zigilatuta. Olio-isuria erraz detekta daiteke, lurrean arrastoak eta orbanak geratzen dira eta.

Estankotasuna bisualki egiaztatuko dugu, eta, behar izanez gero, hondatutako osagaia aldatuko dugu.

Orain praktika ezazu

1. Olio-aldaketa bakoitzean zer osagai aldatzea komeni da?
2. **Praktika.** Taldeka, egiaztatu automobil baten olio-maila eta sistemaren estankotasuna. Lortu informazioa motorrean dagoen olio motari buruz.
3. **Praktika.** Taldeka, aldatu automobil baten olio. Bildu erabilitako olio ontzi egokian, eta utzi horrelako hondakinak biltzeko baimendutako bilgune batean.

4.4 Elikatzea

Kontuan izan!

Errekuntzako erreakzioaren ondoriozko karbono dioxidoak (CO₂) berotegi-efektua eragiten du. Horregatik, gobernuak mugak jartzen dizkiote automobiletako erregai-kontsumoari.

Elikatze-sistemak aztertzen ditugunean, diesel-motorren kasuak aztertuko ditugu, gure anbulantziatan horiek erabiltzen baitira gaur egun. Motor horietan, airea sarrerako aldian sartzen da zilindroaren barrura, eta erregaia geroago, errekuntzaren aldiaren hasieran.

Zilindroaren barruan gertatzen den errekuntza erreakzio kimiko bat baino ez da, airea gasolioarekin uztartuta. Erreakzio horrek bero kantitate handia askatzen du eta, horren ondorioz, besteak beste, karbono dioxidoa eta ura sortzen dira. Erreakzio kimikoa izaki, aire kantitate jakin bat behar dugu erregai litro bat erretzeko.

4.4.1 Airea zilindroaren barrualdera sartzea

Aire kanpotik sartzen da, honako elementu hauetatik ordena honetan igarota:



4.14 irudia

Aire-iragazkiaren tapa (1) eta emari-neurgailua (2).

- **Olio-iragazkia.** Airean esekita dauden partikula txikiei eusten die, zilindroaren barrura sar ez daitezen eta kalte larriak sor ez dezaten.

Ezpurutasunak iragazteko denez, aire-iragazkiak beti garbi egon behar du airea arazorik gabe sar dadin. Horregatik, aldizka mantentze-lanak egin behar dira; segun eta ibilgailua zer bide motatan ibili den, maiztasuna handiagoa edo txikiagoa izango da. Elementu iragazlea papera da, kanpotik beltza izaten da eta altuera txikiko zilindro-forma du, edo bestela, prisma-forma.

Kontuan izan!

Sukaldeko txano edo iragazki bat erabili dugun egoeraren bat gogoratuz gero, erraz ulertuko dugu garbi izatea zein garrantzitsua den.

Kontuan izan!

Ez da gauza bera lurrezko bide batetik ibiltzea, iragazkia berehala zikinduko dela, edo airean esekita partikula gutxi dituen autobide batetik ibiltzea, edo kutsaduraz betetako hiri batean ibiltzea.

- **Airearen emaria, presioa eta temperatura neurtzekoak.** Sentsore horien bitartez, zilindroaren barruan uneoro sartzen ari den aire kantitateari, aire horren presioari eta tenperaturari buruzko informazioa iristen da kontrol-unitatera.

- **Sarrerako tximeleta.** Kontrol-unitateak gobernatzen duen balbula bat da eta zilindroaren barrura airea sartzeko sarrera partzialki edo erabat ixten du. Adibidez, motorra gelditzeko balio du.
- **Hodiak eta sarrerako kolektorea.** Aire iragazkitik motorreraino eramaten duten rihodiak dira.

Sarrerako kolektoreak forma jakin bat izaten du, errekuntza-ganberaren sarreran aireak zurrunbiloak edo turbulentziak egin ditzan.



4.15 irudia

Sarrerako tximeleta (1) eta sarrerako kolektorea (2).

- **Sarrerako balbula.** Zilindro bakoitzean sarrerako balbula bat, bi edo hiru izaten ditugu

Kontuan izan!

Lau zilindroko zenbait motorrek 16 zilindro dituzte, hau da, bi sarrerakoak eta bi irteerakoak zilindro bakoitzeko.

Ezaugarri hori ibilgailuaren atzeko aldean adierazita egoten da, ohiko moduan, honela: 16V.

Gainelikatutako motorrak

Gaur egungo diesel-motor gehienak gainelikatuta daude, hau da, zilindroaren barruan presiopeko airea sartzen da; hartara, sarrerako aldian aire gehiago sartzen da, errekuntzaren aldian gasolio gehiago sar daiteke eta, beraz, ziklo bakoitzeko lan gehiago egiten da.

Sarreran airearen presioa areagotzen duten sistemak bi dira:

- **Konpresore bidez.** Konpresoreak bere eginkizuna betetzeko, birabarkitik zuzenean hartzen du bira; beraz, potentzia kentzen dio.
- **Turbokonpresore bidez.** Turbokonpresoreak irteerako gasen presiotik hartzen du bira. Gehien erabiltzen den sistema da.

Turbokonpresore bidezko elikatze-sistema

Sistema horrek turbina bat, konpresore bat eta bero-trukagailu bat – intercooler esaten zaio– izaten ditu.

Kontuan izan!

- Turbina batek haize-errota baten antzera funtzionatzen du: haizea dabilenean, hegal edo besoek bira egiten dute.
- Konpresore baten funtzionamendua garbigailu baten antzekoa da, zentrifugatzen ari denean. Alegia, birak abiadura handian egiten dituzenez, arropari bultza egiten dio eta arroparekin batera, baita urari ere, danborraren kanpoalderantz; orduan, danborraren erdigunea hutsik geratzen da.
- Intercoolerra aire-erradiadore bat baino ez da, gure etxeetakoen antzera funtzionatzen du; ur beroa erradiadorearen barrutik igarotzen da eta gelako airearekin –hotzagoa– kontaktuan dagoenez, beroaren zati bat lagatzen dio; beraz, errekuntza-ganberan aire gutxiago sartzen da airearen tenperatura jaisten delako.



4.16 irudia

Turbokonpresore bidezko elikatze-sistema bateko elementuen multzoa, motor termikoari dagokionez hartzen duten posizioan.

Erretako ke edo gasak beroak eta presio apur batekin ateratzen dira kanpora. Irteerako bidean turbina topatzen dute eta birarazi egiten diote.

Turbinak konpresorearen ardatz bera du; beraz, konpresorea ere biraka hasten da eta, sarrerako kolektorean dagoenez, presiopeko airea zilindroaren barrurantz bultzatzen du.

Baina gasen presioa handitzeak tenperatura handitzea esan nahi du, 2. UNITATE DIDAKTIKOAN ikasi genuenez, eta aldi berean, tenperatura igotzeak bolumena handitzea ere badakar. Hortaz, aireari presioa ematen diogunean bolumen gehiago ematen diogu zeharka bada ere, eta hori arazoa da, zilindroa ez bailitzateke beteko behar besteko aire kantitatearekin.

Kontuan izan!

Automobila gelditu dugularik, motor termikoa itzali baino lehen hogeit bat segundo itxarotea komeni da. Horren arrazoia zera da, turbokonpresoreak biraka jarraitzen duela inertiaren eraginez motorra geldituta ere, eta tarte horretan ez du lubrifikaziorik.

Bolumen-handitze horri aurre egiteko, konpresorearen eta zilindroaren artean intercooler izena duen bero-trukagailu bat jartzen da. Intercoolerrak airearen tenperatura jaisten du eta, hartara, bolumena txikitzen denez, aire gehiago sar daiteke zilindroaren barrura.

Bira asko egiten dituzenez –50.000 b/min baino gehiago, hau da, segundo bakoitzeko 830 buelta– turbokonpresorearen ardatzak oso ongi lubrifikatuta egon behar du. Lubrifikazioa motorra lubrifikatzeko zirkuitu beraren bitartez egiten da.

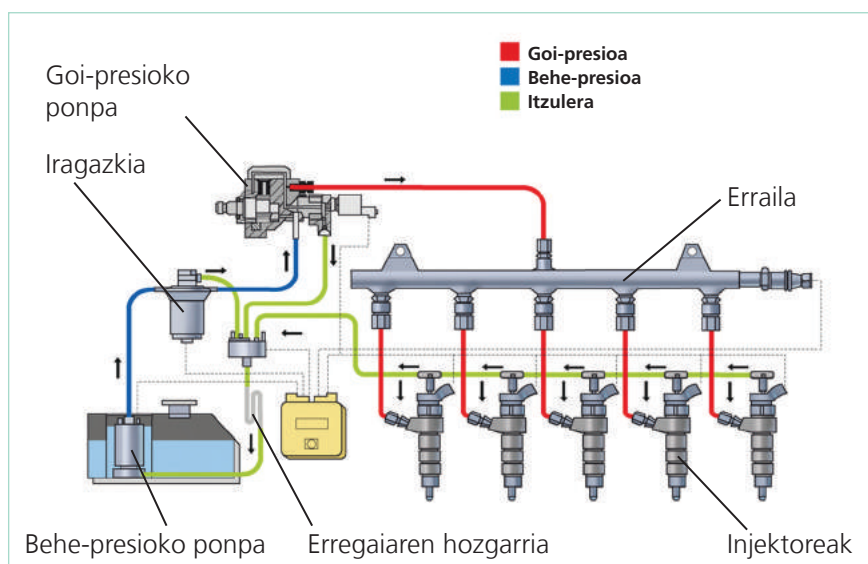
4.4.2 Erregaia zilindroaren barrualdera sartzea

Gasolioaren elikatze-sistemak bi multzotan sailka ditzakegu:

- **Zeharkako injekzioa.** Sistema hori daramaten motorretako errekuntza-ganberak askotariko formak izan ditzake, baina badute ezaugarri bat komunean: haietan guztietan erregaia pistoiaren burutik gertuko guneei sartzeko dugu.
- **Zuzeneko injekzioa.** Erregaia pistoiaren buruaren gainean sartzen da, zuzenean. Sistema hori erabili ohi da gaur egun. Zuzeneko injekzioa hainbat sistema daude: ponpa birakari bidez, injektore-ponpa bidez eta *common rail* edo hodi komun bidez. Gehien erabiltzen dena *common rail* da; jarraian deskribatuko dugu.

Common rail elikatze-sistema

Common rail elikatze-sistema horretan gasolioa ibiltzen den elementuak honako irudi honetan agertzen dira:



4.17 irudia

Common rail elikatze-sistema.

- **Depositua.** Gasolindegian, erregaia gure automobilaren deposituaren barrura botatzen dugu. Depositua, ohiko moduan, ibilgailuaren atzeko eta beheko aldean egoten da. Deposituaren barruan, erregai-maila neurtzen duen gailua edo aforagailua egoten da; uneoro deposituan zenbat erregai geratzen den adierazten dio gidariari.
- **Behe-presioko ponpa.** Erregaia automobilaren atzeko aldetik xurgatu eta aurrealderaino eramateko da. Ponpa elektrikoa da; zazpi bar inguruko presioa eman behar du eta errele baten bidez eragiten diogu, edo kontrol-unitatearen bitartez.

Kasu gehienetan, deposituaren barrualdean dago, aforagailuarekin batera. Zenbait modelotan matxuratzen den elementua aldatu egin daiteke, dela aforagailua, dela ponpa, baina, beste zenbait modeloren kasuan, multzo osoa aldatu behar izaten da.

Zenbait fabrikatzailek bigarren ponpa mekaniko bat erabiltzen dute sistemaren presioa areagotzeko.

- **Erregai-iragazkia.** Gasolioak esekita izan ditzakeen *ezpurutasunei* bidea eragozten die eta gasolioak izan dezakeen *ura* dekantatzen du.

- **Ezpurutasunak.** Ezpurutasunek iragazkia zikintzen dute eta, horregatik, aldizka aldatu egin behar izaten dugu. Hainbat iragazki mota daude, bai eta iragazkiak automobilari atxikitzeko moduak ere, baina guztiek lotzeko junturak izaten dituzte, ohiko moduan, gomazkoak. Hariztaketa bidezko finkagailua duen iragazki bat aldatu behar denean, juntura gasolioarekin lubrifikatu beharko dugu muntaketa-lanetan hondatu ez dadin.

- **Ura.** Motorraren barruan egiten duen ibilbidean, gasolioa ur-tantekin nahas daiteke, kondentsazioaren ondorioz. Horregatik, iragazteko zenbait sistematan ur-dekantagailu bat izaten da ura eta gasolioa bereizteko eta, hartara, elikatze-sistemako eta motorreko bertako osagaiak herdoildu ez daitezten.

Dekantatutako ura iragazkitik atera behar da. Noiz kendu behar den jakiteko, sentsore bat egoten da eta, dekantagailuan maila jakin bat gaindituz gero, aginte-panelean argi bat pitzarazten du.

Dekantagailuaren beheko aldean zulo bat edo balbula bat irekita husten da. Eragiketa hori egitean ez da beharrezkoa erregai-iragazkia aldatzea.

- **Erregai-berogailua.** Osagai horrek hozteko likidoaren tenperaturaren zati bat xurgatzen du, gasolioaren tenperatura fabrikatzaileak xedatutako tenperaturara igotzeko.
- **Goi-presioko ponpa.** Presioa behe-presioko ponparen arteerako zazpi bar-etatik *common rail* sistemak behar dituen 1.800 bar-etaraino igotzen du. Ponpa mekanikoa da, banaketaren bitartez eragiten zaio.



Hainbat ponpa mota daude, eta horietatik zenbaitek presio-erreguladorea txertatuta izaten dute, presioa uneoro egokia izan dadin lortzeko.

- **Common rail edo hodi komuna.** Erregai-metagailua da, eta presiopeko gasolio nahikoa biltegitratzeaz arduratzen da, injektorean ireki eta ixtean sortzen diren oszilazioak minimizatzen. Goi-presioko hodiaren bitartez ponparekin eta injektoreekin lotuta egoten da.

4.18 irudia

Common rail sistemaren osagaiak: goi-presioko ponpa (1), erraila (2), presio-erreguladorea (3), presio-sentsorea (4) eta injektorea (5).

- **Presio-erreguladorea:** *Common rail* sisteman, presio-balioei fabrikatzaileak zehaztutako parametroen barruan eusteaz arduratzen da. Goi-presioko ponpan kokatuta egoten da.

Uneoro presio egokia izatearren, erreguladoreak zera egiten du, goi-presioko ponpan edo, bestela, *common rail* sisteman kokatutako presio-sentsoreak adierazten dion balioaren arabera, gasolioaren igarobidea irekitzea edo ixtea, depositurako itzulerako hodian.

- **Injektoreak.** Injektoreak kulatan egoten dira eta erregaia goi-presioan errekontza-ganberan sartzeaz arduratzen dira. Sartzeko zulo bat dute eta hortik iristen zaie goi-presioko gasolioa *common rail* sistematik; irteerako beste zulo bat ere badute itzulerarantz, eta irteerako beste hainbat zulo –fabrikatzailearen arabera– errekontza-ganberaren barrualderantz.

Kontrol-unitateak eragindako injektoreak eta injektatutako erregai kantitatea injektoreak zabalik egoten diren denboraren arabera dira. Injekzioa hainbat fasetan egiten da: injekzio-aurrekoa, injekzio nagusia eta injekzio-ondokoa. Injekzioaren funtzionamendua honela izaten da: balbula bat irekitzen itzulerako erregaiari bidea uzteko eta horrek presio-aldea eragiten du injektorearen ganberetan; horren ondorioz, irekitzea lortzen da.

- **Itzulerako zirkuitua.** Goi-presioko zirkuituan soberan dagoen erregaia depositurantz eramaten du.
- **Erregaiaren hozgarria.** Sistemak presio handipean lan egiten duenez, itzulerako hodiko gasolioa hoztu egin behar da depositura iristen denerako tenperatura txikiagoan egon dadin. Erregaiaren hozgarria metalezko erradiadore edo hodibihur bat izaten da, ohiko moduan karrozeriaren azpian jartzen dena ibilgailuaren desplazamenduak eragindako aire-fluxua baliatu ahal izateko.

Common rail sistemaren kudeaketa elektronikoa

Kontuan izan!

Kontrol-unitatea (KUE) ordenagailu txiki bat da, eta informazio jaso, prozesatu eta eginarazteko aginduak ematen ditu.

Gogoan izan kudeaketa elektronikoa esaten diogula **sentsore** izena duten osagai elektriko/elektronikoen sorta bati; sentsoreak hainbat parametrotako informazioa irakurri eta **kontrol-unitate elektronikora** (KUE) bidaltzeko gai dira, eta unitate horrek, jasotako parametroen arabera, ekintza bat egitea agintzen die beste osagai elektriko/elektroniko batzuei, hau da, **eragingailuei** edo ekintza egin dutenei.

KUEak hainbat sentsoretako informazioa jasotzen du:

- Motorreko sentsoreak, hala nola likido hozgarriaren tenperaturarena, azeleragailuaren posizioarena, birabarkiaren eta espeka-ardatzaren minutuko bira kopuruarena eta abar.
- Injekzio-sistemaren sentsorea, hala nola erregaiaren tenperaturarena, presioarena eta abar.

Jarraian, KUEak informazio hori prozesatu eta, lortutako balioen arabera, eragingailuei eragiten die: elikatze-ponpari, injektoreei, presio-erreguladoreari eta abarri.

Common rail elikatze-sistema duten diesel-ibilgailuetan aurki ditzakegun sentsore nagusiak honako hauek dira:



4.19 irudia
b/min sentsoarea.



4.20 irudia
Emari-neurgailua.

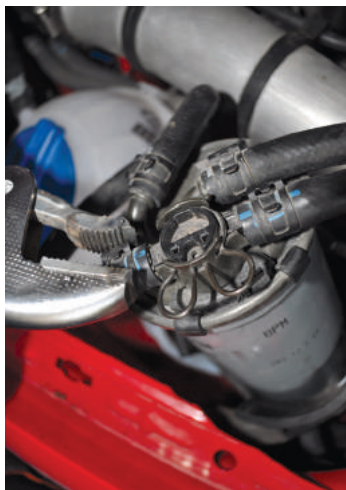
- **Birabarkiaren posizio angeluarraren eta bira-abiaduraren sentsoarea.** Sentsoare horrek zera jakinarazten dio KUEari, motorrak zenbat bira egiten dituen eta birabarkiaren posizio angeluarra zein den, eta informazio horren arabera, injezioa egiteko une egokia zein den erabaki behar du. Motorraren atzeko aldean kokatuta egoten da, inertzia-bolantearen ondoan, baina zenbait fabrikatzailek banaketaren ondoan jartzen dute.
- **Espeka-ardatzaren posizioaren sentsoarea.** Espeka-ardatzaren posizioa zein den jakinarazten dio uneoro KUEari; hartara, motorra azkarrago abiarazten da eta injezioa zehatzagoa da. Espeka-ardatzaren bi muturretan egoten da.
- **Likido hozgarriaren tenperatura-sentsorea.** Motorraren tenperatura neurtzen du eta KUEari horren berri ematen dio. Likido hozgarriarekin kontaktuan egoten da, motorraren blokearen edo kulataren barruan.
- **Emari-neurgailua edo aire-masaren neurgailua.** Aire-masaren neurgailuak zilindroan sartzen den aire-bolumenaren berri ematen dio KUEari, motorraren edozein erregimenetan. Informazio horrekin, KUEak erregai kantitate zehatz injektatzeko agindua ematen du eta erregai hori erabat erretzen dela ziurtatzen du; hartara, kanpoaldera ez dira erdi-erretako gasak ateratzen, oso kutsagarriak dira eta. Motorrera iristen den aire-hodietan egoten da, motorraren eta aire-iragazkiaren artean. Zenbait fabrikatzailek airearen tenperaturaren zunda bat jartzen diote emari-neurgailuari berari.
- **Azeleragailuaren posizioaren transmisorea.** Horren bitartez, KUEak badaki uneoro azeleragailuaren pedala zein posiziotan dagoen eta, posizio horren arabera, injektoreak behar beste denboraz irekitzen ditu.
- **Balazta- eta enbrage-pedalaren etengailua.** Etengailu horiek KUEari jakinarazten diote balazta edo enbragea erabiltzen ari ote diren, injezio-denbora zerbitzuaren baldintzetara egokitu ahal izateko.
- **Erregai-presioaren sentsoarea.** Presio-sentsoreak erregaiaren goi-presioko zirkuituan zenbat presio dagoen jakinarazten dio uneoro kontrol-unitateari. *Common rail* sisteman dago.
- **Erregaiaren tenperatura-sentsorea.** Gasolioaren tenperatura neurtzen du eta KUEari jakinarazten dio, erregaia finkatutako tenperatura-tartearen barruan egon dadin.

Jarduerak

11. Aipa itzazu, ordena egokian, ibilgailuan sartzen den aireak igarotzen dituen elementuak.
12. Zer esan nahi dugu «zuzeneko injezioa» esamoldea esaten dugunean erregaiaren elikatzeari dagokionez?
13. Zer da *common rail*?
14. Zerrenda itzazu *common rail* sistema osatzen duten elementu nagusiak.
15. Azaldu zer diren eta nola funtzionatzen duten injektoreek.
16. Zerrenda itzazu *common rail* sistemaren kontrol-unitatera informazioa helarazten duten sentsoare garrantzitsuenak.
17. Aipatu airea hartzeko sistemak zer osagai dituen, eta azal ezazu, labur-labur, bakoitzak zer eginkizun betetzen duen.

Mantentze-lan eta konponketa errazak: elikatzea

Sistemaren estankotasuna ziurtatzea



4.21 irudia
Gasolio-iragazkia.

Sistemaren hodi, lotura eta osagaiak bisualki egiaztatuko ditugu, karrozeriaren beheko aldean daudenak ahaztu gabe. Horretarako, ihes edo jarioak detektatzeko produktu bereziak erabiliko ditugu; honela erabiltzen dira:

1. Aplikatu produktua azaleraren gainean.
2. Utzi lehortzen.
3. Jar ezazu motorra martxan.
4. Ikusi jario edo ihesik ba ote dagoen; baiezkoa izanez gero:
 - Behe-presioko zirkuituko loturaren batean ihesa baldin badago, zurrenik loturako juntura berritzea izango da konponbidea.
 - Osagaien batean ihesa baldin badago, osagaia aldatu beharko da zurrenik.
 - Ihesa goi-presioko zirkuituan baldin badago, dagokion elementua aldatu beharko da, lotura gehienek ez baitute junturarik. Gainera, zenbait fabrikatzailek ez dituzte osagai jakin batzuk bereiz saltzen. Adibidez, zenbait fabrikatzailek *erraila* presio-erreguladorearekin batera saltzen dute.

Gasolioaren iragazkia aldatzea



4.22 irudia
Gasolioaren iragazkia aldatzea.

Ilbilgailu-modeloaren arabera, prozesua aldatu egin daiteke, baina ohiko moduan lan erraza izaten da. Oro har, prozedura hau izango da:

1. Kontsulta ezazu esku-liburuan iragazkia ezkututzen duen estalkia nola kendu behar den, eta ken ezazu (ohiko moduan presiopean egoten da).
2. Desmunta itzazu iragazkira iristen diren erregai-hodiak.
3. Atera iragazkia bere tokitik, finkatzeko elementuetatik askatuta.
4. Bete erregai-iragazki berria gasolio garbiarekin. Eragiketa horri esker, instalazioan aire gutxiago sartzea lortzen da.
5. Jarri iragazki berria, atera berri duzunaren antzera sartuta.
6. Konekta itzazu lehen deskonektatu dituzun erregai-hodiak.
7. Eragin erregaiaren eskuzko ponpari, sistemak halakorik baldin badu, gogortzen hasten dela sumatzen duzun arte. Horrek esan nahi du iragazkia bete dela.
8. Jarri berriro ere estalkia.
9. Jarri motorra martxan, estankotasuna egiaztatzeko. Baliteke berehala ez abiaraztea, zirkuituak sartu ahal izan den airea ezabatu behar du eta.

Airearen iragazkia aldatzea eta garbitzea

Aire-iragazkia aldatzea lan erraza izaten da, azkar egiteko modukoa. Horretarako:

1. Kendu ezazu iragazkiaren kutxa ixten duen tapa.
2. Atera iragazkia bere tokitik.
3. Jarri iragazki berria. Kontuz ibili iragazkiaren estankotasun-juntura jartzean, gaizki jarritz gero iragazi gabeko airea sar baitaiteke motorrera eta kalte larriak eragin.
4. Itxi ezazu iragazkiaren kutxaren tapa.

Iragazkia ateratzen dugunean oraindik ongi dagoela ikusten badugu eta garbitu egin nahi badugu, aire-presioko pistola batekin putz eginez garbituko dugu, betiere iragazkia bere tokian dagoenean airea bertatik igarotzen den noranzkoaren kontrako aldean, hauts-partikulak paper iragazlean sar ez daitezen.

4.23 irudia

Aire-iragazkia ateratzea (a) eta putz egitea (b).



Orain praktika ezazu

1. **Praktika.** Taldeka, aurkitu automobil batean honako osagai hauek: aire-iragazkia, airearen emari-neurgailua, sarrerako tximeleta eta sarrerako kolektorea.
2. **Praktika.** Taldeka, alda ezazue automobil baten gasolio-iragazkia eta garbitu aire-iragazkia.

4.5 Hozketa

Motor termikoaren funtzionamenduari buruzko 2. UNITATE DIDAKTIKOAN ikasi genuenez, zilindroen barruan erregaia sutu egiten da airea dagoenean; sutze horren ondorioz, tenperatura igo egiten da, motor termikoa osatzen duten metalezko elementuen fusio-tenperatura baino gehiago. Elementu horien fusioa saihesteko, motorrak hozte-sistema bat behar du.

Motorra funtzionamenduan dagoenean, 85 °C-etik 110 °C-era bitarteko tenperaturan egon behar du. 85 °C-etik behera, motorra hotza dagoela esaten dugu eta portaera anomaloa izaten du; eta 110 °C-etik gora, zilindroen hormetako lubrifikatzaile-geruza desagertu egiten da eta motorrean kaltea eragiten da.



4.24 irudia

Likido hozgarriak.

Hozketa motak

Motor termikoak bi modutara hozten dira: *aire bidez* eta *ur bidez*.

- **Aire bidezko hozketa.** Aire motorraren kanpoko hormetatik ibiltzen da zuzenean eta gehiegizko tenperatura jaisten du. Motozikletetan erabiltzen da gehienbat.
- **Ur bidezko hozketa.** Likido hozgarria zilindroen inguruan ibiltzen da eta gehiegizko tenperatura jaisten du. Likidoak xurgatutako beroa airera transferitzen da gero, **erradiadore** bati esker.

Unitate didaktiko honetan ur bidezko hozketa azalduko dugu, anbulantzietan sistema hori baino ez baita erabiltzen.

4.5.1 Ur bidez hoztea

Hozketa mota horretan erabiltzen den likido hozgarria ura izaten da gehientzat, naturan asko dagoelako eta merkea delako. Dena den, urak zenbait arazo eragiten ditu:

- Metalak herdoiltzen ditu.
- Tenperatura handietan, korrosioa da.
- Iturriko urak karea eta beste produktu batzuk izaten ditu, eta erradiadorearen barruko hormetan jaulkiko lirakeke; beraz, airearekin tenperatura trukatzeko zailagoa izango litzateke.
- Izozten denean bolumen handiagoa hartzen du, 4 °C-etik 0 °C-era bitarte tenperaturan dagoenean egitura amorfoa izatetik egitura kristalinoa izatera igarotzen da eta.

Arazo horiek saihestearren, urari hainbat osagai gehitzen zaizkio; lortzen den nahasketari likido hozgarria esaten zaio, eta denda espezializatuetan eros daiteke. Nahasketa horrek herdoiltzearen aurkako eta produktuak eta tenperatura handitako korrosioaren aurkako produktuak izaten ditu, ez du karkerik, ez eta esekitako produkturik ere, 100 °C-etik gora irakiten du eta 0 °C-etik beherako tenperaturan izozten da.

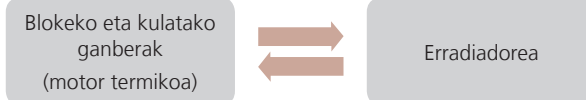
Gure automobila zein ingurunetan dagoen, likido hozgarri bat ala bestea hautatu beharko dugu, izozte-puntu desberdinekoak daudela kontuan hartuta.

Zirkuituaren funtzionamendu anomaloaren ondorioz likido hozgarria galtzen badugu, ur destilatua gehitu diezaiokegu espantsio-tanga betetzeko zulotik, markatutako mailara arte; iturriko urik ez diogu gehitu behar. Konponbide hori une oso puntualetan soilik aplikatu beharrekoa da, likidoa galtzen ari garela konturatu eta likido hozgarririk lortu ezin badugu.

Ibilgailuen fabrikatzaile bakoitzak likido hozgarria zenbateko maiztasunarekin aldatu behar den adierazten du: bi urtetik lau urtera bitarte.

■ Ur bidezko hozte-sistemaren funtzionamendua

Likido hozgarria motorraren blokean eta kulatan dauden ganberetan barrena ibiltzen da. Mugitzen ari den bitartean, likidoak errektuntzaren beroaren zati bat xurgatzen du eta, horren ondorioz, berotu egiten da. Likido beroa, jarraian, erradiadoreira joaten da.



Erradiadorea ibilgailuaren aurreko aldean egoten da, kanpoko airea barrutik ibil dakion eta hozgarriarena egin dezan; hartara, barruan duen likidoaren temperatura jaisten da. Likidoa, berriro ere hotz dagoela, erradiadoretik atera eta motorrera itzultzen da.

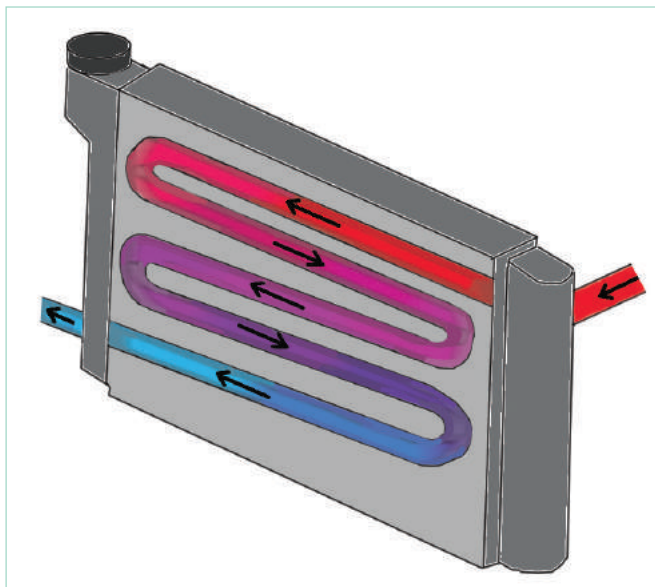
Tenperatura igotzearen ondorioak

Berotzen den likido bati bi gauza gertatzen zaizkio:

- Dentsitatea gutxitu egin da.
- Bolumena handitu egiten da (ura salbuespena da; uraren kasuan 4 °C-etik 0 °C-era bitarte handitzen zaio bolumena).

4.25 irudia

Likidoaren zirkulazioa erradiadorearen barrualdean.



Bi faktore horiek kontuan izan behar dira hozteko zirkuituak diseinatzeko garaian:

- **Dentsitatea.** Likido hozgarriaren dentsitatea txikitu egiten da tenperaturak gora egin ahala. Dentsitatea gutxitzearen ondorioz, blokearen azpiko alditik sartu den likidoa goiko aldera mugitzen da, eta goian erradiadoreira doan irteerako hodia dago. Likido beroa erradiadorean sartzen da, goiko aldetik. Erradiadorean dagoela, temperatura jaitsi egiten da eta dentsitatea handitu; beraz, erradiadorearen barrualdetik beheko aldera jaisten da, blokeira doan irteerako hoderantz. Fenomeno horri **konbekzio bidezko bero-transmisioa** esaten zaio.

● **Bolumena.** Motorra bero dagoenean –funtzionamenduko tenperaturan– hozteko zirkuituan bolumena handitzearen arazoa konpontzeko **espantsio-tanga** dago; honela funtzionatzen du:

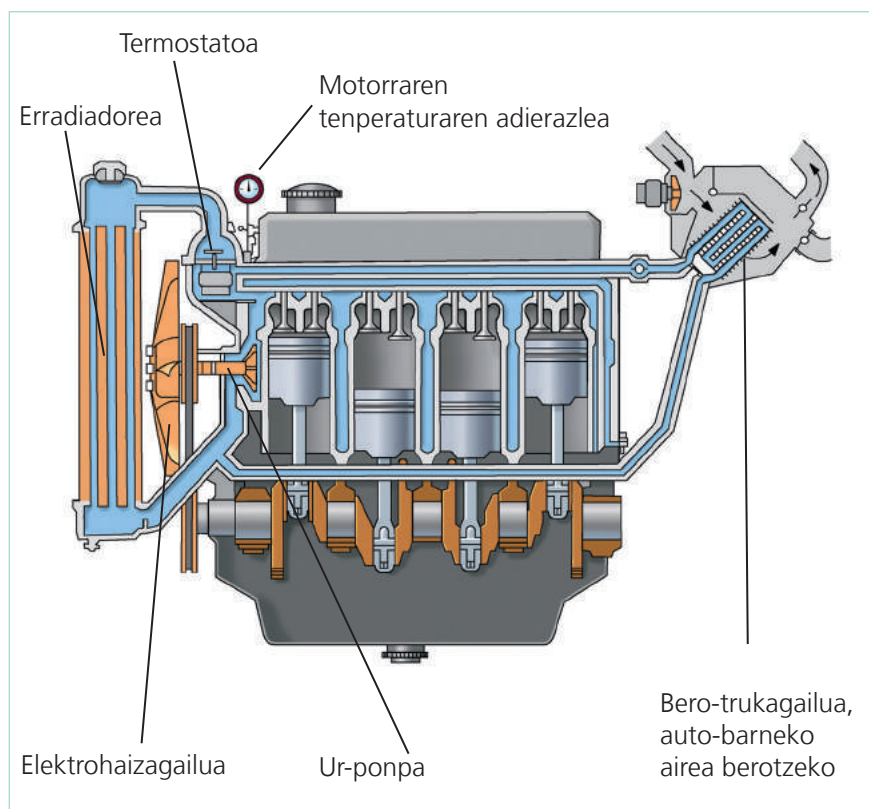
- Motorra hotz dagoenean, likidoaren mailak gehieneko mailaren eta gutxieneko mailaren marken tartean egon behar du.
- Motorra funtzionamenduko tenperaturan dagoenean, mailak gorago egon behar du, zirkuituko gehieneko bolumena xurgatuko baitu.
- Motor termikoak funtzionatzeari uzten dionean eta tenperatura jaistearekin batera likidoaren bolumena ere txikitzen denean, zirkuitua berriz ere bete egiten da espantsio-tangatik likidoa hartuta.

Beraz, normala da espantsio-tangako likidoaren maila aldatzea motorra segun eta zer tenperaturan dagoen. Horregatik, izotz-kontrakzioaren maila begiratu nahi badugu, motor termikoak giro-tenperaturan egon behar du beti.

Espantsio-tangaren goiko aldean dago betetzeko tapoia; tapoi horrek presioa deskargatzeko balbula bat izaten du. Balbula horrek presioari balio jakin batean eusten dio zirkuituaren barruan, eta zirkuitua kanpora irekitzen du balio hori gaingitzen denean.

■ Ur bidezko hozketa-sistema osatzen duten elementuak

Ur bidezko hozketa-zirkuitua osatzen duten elementuak dira honako hauek: *ur-ponpa*, *termostatoa*, *erradiadorea*, *elektrohaizagailua* eta *motorraren tenperaturaren adierazlea*.



4.26 irudia

Ur bidezko hozketa-zirkuitua.

Kontuan izan!

Ur-ponparen portaera gure etxeko garbigailuaren zentrifugatze-fasearen berdin-berdina da. Garbigailuan, arropa eta garbiketa-fasean xurgatu duen ura danborraren kanpoaldera bultzatzen dira; hartara, danborrean horretarako dauden zuloetatik kanpora ateratzen da ura eta, arropa, berriz, barruan geratzen da baina erdiko espazioa hutsik utzita.

Ur-ponpa

Ur-ponpak likidoa erradiadoretik motorrera bultzatzen du, konbekzio bidezko zirkulazio naturalari lagunduta.

Ponpa zentrifugoa izaten da, hau da, bere biren bitartez barruko likidoari hormetarantz bultzatzen dio eta erdialdean presioa gutxitu egiten da; horren ondorioz, likido gehiago sartzen da hutsune hori betetzeko.

Termostatoa

Termostatoa balbula bat da, eta motorretik datorren likido beroa erradiadorera ez igarotzeaz arduratzen da, motor termikoa hotz dagoenean; halaber, erradiadorera igarotzeko bidea irekita uzten du motorra funtzionamenduko tenperaturan dagoenean.

Balbula horrek erradiadorera doan bidea irekitzen edo ixten du dagoen tenperaturaren arabera edo, bestela, KUEak elektronikoki ematen dizkio aginduak.

Sarrera bat eta bi irteera ditu.

- Sarreran kultatik datorren likidoa dago –tenperatura handieneko puntua delako– eta, tenperaturaren arabera, irteera bat ala bestea uzten du libre.
- Irteera batetik erradiadorera joaten da. Hori da posizio normala motorra funtzionamenduko tenperaturan dagoenean.
- Beste irteerak berriro ere motorrera bideratzen du, erradiadoretik igaro gabe. Irteera hori irekitzen da motor termikoa giro-tenperaturan dagoenean edo kanpoko tenperatura oso-oso txikia denean.

4.27 irudia

Erradiadorea.

Erradiadorea



Erradiadorearen egitekoa da motorretik datorkion likidoaren tenperatura gutxitzea. Metalez egina dago, metala beroaren eroale ona delako, eta hodi txiki batzuk ere baditu; hodi horien barrutik ibiltzen da likido hozgarria.

Hainbat erradiadore mota daude, baina badituzte ezaugarri komunak:

- Sekzio txikiko hodiak.
- Metalezko azalera handia.

Hori horrela izanik, airearekin kontaktuan dagoen azalera beroa ahalik eta handiena izan daiteke, likidoa hotz dadin.

Erradiadorea motorrari lotuta dago zorroen bitartez eta besarkagailu edo briden bidez eutsita.

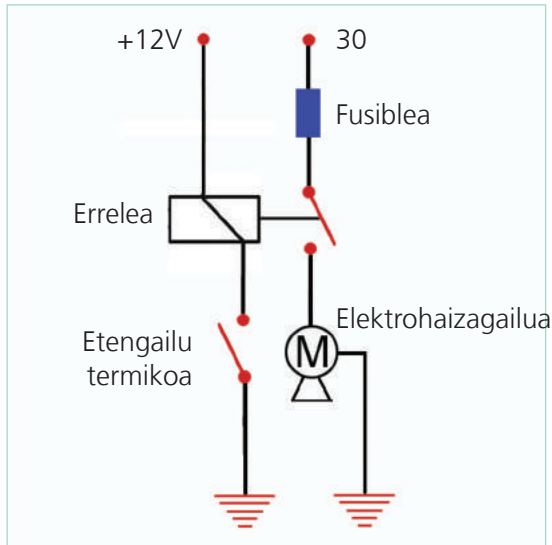
Elektrohaizagailua

Elektrohaizagilua elektrikoki funtzionatzen duen haizagailua da, eta aireari abiadura ematen dio, erradiadoretik igarotzen denean likido hozgarriaren beroaren zati bat xurga dezan, likidoaren tenperatura jaitsaraziz.

Erradiadorearen eta motorraren artean kokatuta egoten da, eta aireari bultza egin behar dio, lehenik erradiadoretik igaro dadin eta gero motorretik.

4.28 irudia

Elektrohaizagailuari eragiteko eskema elektrikoa.



Haizagailua etengailu termiko baten bidez jartzen da martxan. Zenbait ibilgailutan, haizagailuaren abiadura aldatu egin daiteke eta KUEak ematen dizkio aginduak.

Elektrohaizagailuari eragiteko zirkuitu elektrikoan fusible bat egoten da, gaintentsioen eta gainintensitateen aurrean babesteko. Fusible hori aldatu behar izanez gero, erabiltzailearen esku-liburuan begiratuko dugu non dagoen, eta ampere kopuru berdineko beste bat jarriko dugu.

Hozteko zirkuituak xurgatutako beroaren zati bat auto-barneko **berokuntzarako** baliatzen da. Horretarako, motorreko likido hozgarria bigarren erradiadore batera joaten da; bigarren erradiadore hori auto-barneko berogailuaren altzarian kokatuta egoten da, eta kanpotik datorren airea ibiltzen eta berotzen da bertan.

Motorraren tenperaturaren adierazlea

4.29 irudia

Motorraren tenperaturaren adierazlea.



Aginte-panelean argi edo erloju adierazle bat aurki dezakegu eta tenperatura-sentsoreak adierazten duen likido hozgarriaren tenperatura markatzen dute.

- **Alarma-argia.** Espantsio-tangaren marrazkia duen argi gorria da, eta tenperatura gehieneko balio onargarritik gora igotzen denean pizten da.
- **Erloju adierazlea.** Likido hozgarriaren tenperatura adierazten du uneoro. Ohiko moduan, gehiegizko tenperaturen eremua gorritz markatuta egoten da.

Jarduerak

18. Zer elementuk osatzen dute hozteko sistema?
19. Zein da hozte-sistemaren egitekoa?
20. Hozte-sistemak zergatik behar du espantsio-tanga bat?
21. Zein da hozte-sistemako termostatoaren egitekoa?
22. Elektrohaizagailua beti jartzen al da martxan motorra pizten dugunean? Arrazoitu zure erantzuna.
23. Deskriba ezazu likido hozgarria aldatzeko prozesua.

Mantentze-lan eta konponketa errazak: hozketa

■ Ur bidez hozteko zirkuituaren arazoak

Hozketa-zirkuituak honako arazo hauek izan ditzake: *likido hozgarria berotzea* eta, horren ondorioz, motorra funtzionamenduko balio normalen gainetik berotzea; eta funtzionamenduko *tenperatura optimoa lortzen atzeratzea*.

■ Likido hozgarria eta motorra berotzea

Likido hozgarria berotzearen arazoak izan daitezke honako hauek:

- **Likidoa galdu du.** Espantsio-botilaren barruko likidoaren maila nabarmen jaitsi delako konturatuko gara. Zirkuituaren punturen batean ihesak daudelako gerta daiteke galera hori. Ihesa non gertatzen den jakin behar dugu, baina kontuan izan beharko dugu tanta ihesa gertatu den gunetik urrun aurki dezakegula.
- **Akatsa elektrohaizagailuan.** Anomalia hori gertatu dela konturatuko gara haizagailuak martxan dagoenean egiten duen soinua ez dugulako entzungo. Hala ere, kontuan izan behar dugu elektrohaizagailua ez dela beti martxan egoten; beraz, une jakin batzuetan soinurik ez entzutea normala da. Akats hori etengailuak, erreleak, zirkuitua babesten duen fusibleak edo elektrohaizagailuak berak eragindakoa izan daiteke.
- **Akatsa haizagailuaren etengailu termikoan.** Kasu horretan, erresistentziaren irakurketa egin behar dugu polimetroarekin; horretarako:
 1. Jarri polimetroa ohmmetroaren posizioan eta probako puntak ohmmetroaren posizioan jarrita.
 2. Neurtu erresistentzia giro-tenperaturan.
 3. Neurtu erresistentzia 85 °C inguruko tenperaturan dagoen uretan sartu ostean.
 4. Alderatu bi irakurketak: erresistentziak nabarmen aldatu behar du PTC edo NTC erresistentziak behar bezala funtzionatzen badu. Bestela, aldatu egin beharko dugu.
- **Akatsa errelean.** Hori egiaztatzeko, bateriatik zuzenean eman diezaiekegu korrontea harilari dagozkion konexioei; egoera onean baldin badago, klaska txiki bat entzungo dugu zirkuitu nagusiko kontaktuak ixten diren unean.
- **Erradiadorea zikina dago.** Normala izaten da intsektuak eta airean esekita dauden bestelako partikulak erradiadorearen kanpoaldeko azaleran geratzea. Zikinkeria horren eraginez, erradiadorearen eta erradiadorea hoztu behar duen airearen artean kontaktua egiteko



4.30 irudia

NTC edo PTC erresistentziaren irakurketa.

azalera gero eta txikiagoa da. Arazo hori konpontzeko, erradiadorea nola dagoen begiratuko dugu, eta eskuila txiki bat erabiltza zikinkeria kendu egin beharko dugu.

- **Termostatoak ez du funtzionatzen.** Likidoari erradiadorera iristeko bidea ixten dion posizioan blokeatuta geratu da.
- **Erradiadorean trabaren bat dago.** Denboraren poderioz, erradiadorearen barruko hodiak blokeatzen hasten dira ezpurutasunak jaulkitzen direlako: likido hozgarriaren fluxua murrizten da eta, horren ondorioz, hozteko ahalmena gutxitu egiten da. Arazo hori konpontzeko, erradiadorea desmuntatu eta garbitzera eramane beharko dugu tailer espezializatu batera.
- **Arazoak ur-ponparekin.** Ur-ponpak arazoak eragin ditzake hainbat arrazoiengatik gehiegi berotzen bada:
 - Ponpan bertan ura galtzen da.
 - Ponpari eragiten dion uhalak irrist egiten du.
 - Ponparen ardatzaren barruko kojinetea hondatu da; haustera ere iritsi daiteke eta, orduan, ponpari bira eginaraztea eragotziko dio. Arazo hori identifikatzeko, motorra abiaraztean soinu bereizgarri bat entzungo dugu.

■ Motorra berotzeko atzerapena

Motorra berotzeko atzerapenaren arrazoiak honako hauek izan daitezke:

- **Termostatoakez du funtzionatzen.** Likidoari soilik erradiadorerantz mugitzeko aukera ematen dion posizioan blokeatuta geratu da.
- **Haizagailuak ez dio funtzionatzeari uzten.** Arazoa zera da, etengailu termikoak edo erreleak ez duela behar bezala funtzionatzen.

■ Hozteko zirkuitua

Jarraian, hozteko sisteman egin behar diren jardun garrantzitsuenak azalduko ditugu.



■ Likido hozgarria aldatzea

Oso garrantzitsua da honako hau gogoratzea beti: likido hozgarriaren espansio-tangako tapa motorra bero dagoela kentzen baduzu, likido hozgarria presiopean aterako da eta oso-oso bero; arriskutsua izan daiteke hori egitea.

Istripurik izan ez dadin, automobilak egiten dituzten enpresek arrisku-seinale bat jartzen dute tanga horien tapoietan.

Kontuan izan!

Oso garrantzitsua da automobiletan aurkituko dituzun ohararazpen guztiak identifikatzen jakitea eta kontuan izatea.

4.31 irudia

Likido hozgarriaren tangaren tapoia.

Likido hozgarria aldatzeko prozedura duzu honako hau:

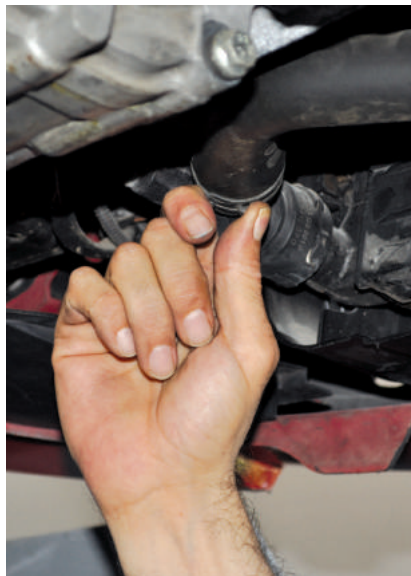
1. Utzi motorrari hozten bero baldin badago. Espantsio-tangaren tapoia ez da inoiz ireki behar motorra bero dagoela, likido hozgarria presiopean eta oso-oso bero aterako litzateke eta; beraz, aurpegian eta eskuetan erredurak izan ditzakezu.
2. Hustu hozte-sistema. Hori egiteko, kendu betetzeko tapoia –betiere motorra hotz dagoela– eta atera erradiadorearen beheko zorroa; utzi ateratzen likido hozgarri guztiari eta bildu ontzi egoki batean, gero tratatu ahal izateko. Zenbait ibilgailuk txorota bat izaten dute erradiadorean eta beste bat motorraren blokean; kasu horretan eragiketa hau oso erraz egin daiteke.
3. Hozte-sistema hutsik dagoela, jarri lehen atera duzun zorroa edo itxi husteko txorrotak.
4. Gehitu likido hozgarri berria betetzeko tapoitik, espantsio-tangan markatutako gehieneko mailara arte.
5. Purgatu sartutako airea (airegabetzea). Horretarako, jarri motorra martxan eta:
 - Sistemak airegabetzeko torlojuak baldin baditu, lasaitu itzazu bertatik likido hozgarria aire-burbuilarik gabe ateratzen den arte.
 - Purgagailurik ez badu, airegabetzea automatikoki egiten da, motorra martxan utzita.

Honako alderdi hauek etengabe kontrolatu beharko dituzu:

- Motorraren tenperatura aginte-panelean.
 - Likido hozgarriaren maila, airea atera ahala jaitsi egingo da eta.
6. Aire guztia ateratakoan eta motorra martxan dagoela, itxi betetzeko tapoia eta itxaron erradiadoreko haizagailua martxan jarri arte.
 7. Gelditu motorra eta kontrolatu berriro ere maila. Gehitu likido gehiago, behar izanez gero.

4.32 irudia

Likido hozgarria aldatzea.



Estankotasuna egiaztatzea

Estankotasuna egiaztatzeko, aire-presioko eskuzko ponpa bat erabili behar dugu; ponpa horrek manometroa eta hainbat egokigailu izan beharko ditu espantsio-tangaren tapoian konektatu ahal izateko. Prozedura honako hau da:

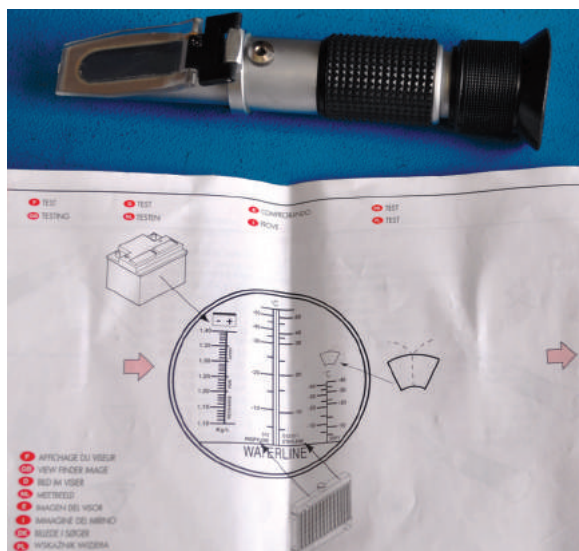
1. Motorra hotz dagoela, kendu betetzeko tapoia eta egiaztatu likidoaren maila egokia dela. Behar izanez gero, bota likido gehiago.
2. Jarri egokigailu egokia tapoiaren zuloan sartzeko.
3. Konektatu ponpa egokigailuari eta aplikatu presioa; gutxi gorabehera, bar bat.
4. Erreparatu presioaren irakurketari. Konstantea baldin bada, orduan ez dago likido hozgarriaren ihesik kanpoaldera.
5. Kendu presio-ponpa. Horretarako, lehenik presioa deskargatu behar duzu ponpak berak duen sakagailuaren bitartez, eta gero, ponpa eta egokigailua kendu.
6. Egiaztatu maila eta ipini betetzeko tapa.

Izotz-aurkakoaren graduak egiaztatzea

Batzuetan, ibilgailuak duen izotz-aurkakoaren gradua egiaztatu behar izaten da. Horretarako:

1. Motorra hotz dagoela, kendu betetzeko tapoia.
2. Xurgatuko tangako likido apur bat, tresna egokia erabilita.
3. Jarri xurgatutako likidoa errefraktometroan, likidoak errefraktometroaren azalera guzti-guztia estaltzen duela. Hurbildu errefraktometroa argitara eta barruko eskalan ikusi ahal izango duzu likido hozgarriaren izozte-puntua zein den.

Ateratzen den balioa ez bada guk nahi genuena, likidoa aldatu beharko dugu gure premien arabera izozte-puntua duen beste likido bat jartzeko.



4.33 irudia

Errefraktometroa.

Orain praktika ezazu

1. Azaldu zer gertatuko den likido hozgarriaren tangako tapoia motorra bero dagoela kentzen baduzu.
2. Azaldu nola jakin dezakezun haizagailuaren motor termikoan akatsik ote dagoen. Zer gertatuko da matxura hori gertatzen bada?
3. **Praktika.** Taldeka, aldatu likido hozgarria ibilgailu batean. Zer ezaugarri dute likido hozgarriek?

5. unitate didaktikoa

Esekidura eta direkzioa

Zer ikasiko duzu?

- Zer da eta zertarako da esekidura?
- Zer da eta zertarako da direkzioa?
- Nola egin ditzaket esekiduraren eta direkzioaren mantentze-lan eta konponketa errazak?



5.1 Esekidura

Kontuan izan!

Aurreko gurpilen esekidura edo aurreko ardatza bereiz aztertzen da, atzeko gurpilen esekidurari edo atzeko ardatzari dagokionez.

Esekidura esaten diogu gurpilen eta auto-barnearen artean dauden elementuen multzoari. Elementu horien egitekoa gurpilak uneoro lurrraren kontra izatea da, eta auto-barnea ahalik eta gutxien desplazatzea ibilgailuaren martxarekiko perpendikularra den edozein norabidetan.

5.1.1 Esekiduraren eginkizunak

Esekiduraren helburua da auto-barnean desplazamenduak gerta daitezen saihestea. Ikus dezagun orain zerk eragin ditzakeen desplazamendu horiek, eta zer nolako ondorioak dituzten.

Auto-barnearen desplazamenduen arrazoiak

Auto-barnea zergatik desplazatzen den aztertzen dugunean, desplazamendu *bertikalak* eta *alboko* desplazamenduak bereizi behar ditugu.

Auto-barnearen desplazamendu bertikalak

Ibilgailuaren desplazamendu bertikalak bi arrazoiengatik gerta daitezke:

- **Lurrak irregulartasunak** dituelako eta gurpiletan eragiten dutelako; esekidurarik izango ez balitz, auto-barnera transmitituko lirateke oso-osorik.

Kontuan izan!

Esekidurarik gabeko ibilgailuaren adibide dira mendebaldeko filmetan agertzen diren gurdiak.

- **Ibilgailuaren abiadura-aldaketengatik; zabukatzea** esaten zaien desplazamenduak eragiten dituzte.
 - Azeleratzean, aurreko trenak gora egiteko joera du eta atzekoak behera egitekoa. Motoetan ongi ikus daiteke hori; izan ere, zenbait kasutan, aurreko gurpilak lurra ukitzeari uzten dio.
 - Balaztatzean, aurreko trenak behera egiteko joera du eta atzekoak gora egitekoa.

Kontuan izan!

Zabukatzea Newtonen hirugarren legearen eraginez sortzen da, ekintza eta erreakzioari buruzko legearen eraginez: «Ekintza orok erreakzio berdina eta kontrakoa eragiten du beti», hau da, noranzko jakin bateko indar bat agertzen den bakoitzean, kontrako noranzkoan beste indar bat ere agertuko da. Ibilgailuari aplikatuta, gurpilak aurrera egiten duen biraren indarrak kontrako noranzkoa duen beste indar bat eragiten du auto-barnean.



5.1 irudia

Desplazamendu bertikala.

Auto-barnearen alboko desplazamenduak

Auto-barnearen alboko desplazamenduak errepide batean goazenean aurkitzen ditugun kurben eraginez sortzen dira. Zenbat eta abiadura handiagoan goazen eta kurba zenbat eta itxiagoa izan, alboko desplazamendu horiek orduan eta handiagoak izango dira. Desplazamendu horri **kulunka** esaten zaio.

Kulunkak beheranzko desplazamendua eragiten du kurbaren kanpoaldeko gurpiletan, eta goranzko desplazamendua barnekoetan.



5.2 irudia

Desplazamendu horizontala, ibilgailuaren martxarekiko perpendikularra.

Kontuan izan!

Alboko desplazamenduak indar zentrifugoak eragiten ditu; objektu batek bira egiten duenean agertzen dira indar horiek. Indar hori erabiltzen dute garbigailuek arropa zentrifugatzeko. Biratzeko erradioa zenbat eta txikiagoa izan eta objektuaren abiadura zenbat eta handiagoa izan, indar zentrifugoa orduan eta handiagoa izango da.

Auto-barnearen desplazamenduen ondorioak

Desplazamendu bertikalek –zabukatzea– eta alboko desplazamenduek –kulunka– eragin negatiboa dute ibilgailuaren portaeran: ibilgailuaren egonkortasuna eta bidaiarien konforta murrizten dira; esekidurek behar bezalako garapena eta kalibratzea izanez gero, ondorio horiek leundu egiten dira.

- **Egonkortasuna.** Lehenago deskribatu ditugun ibilgailuaren desplazamendu horiek gurpil batzuetan pisua areagotzen dute eta beste batzuetan gutxitu. Horrek automobilaren segurtasunean eragina du, bi alderditan:
 - Aurreko trenak gorantz egiten du, gainean duen pisua gutxitu egiten da eta direkzioak eraginkortasuna galtzen du.
 - Pisua desplazamenduak alboko gurpilei eragiten badie, ibilgailua bidetik atera daiteke eta iraultzea ere gerta daiteke.
- **Konforta.** Ibilgailuaren barruan doazen bidaiariek etengabe mugimendu bertikalak eta albokoak jasan behar izateak ondoeza eragiten du. Hala ere, auto-barnean kulunka pixka bat egotea ere komeni da, gidariak arriskua senti dezan kurba bat abiadura handian hartzen badu.

5.1.2 Gurpilak

Esekidura hainbat elementuz osatuta dago: *gurpilak*, *elementu elastikoak*, *egonkortze-barra*, *motelgailuak*, *beso zabukaria*, *mangeta* eta *errotula*. Atal honetan gurpilak aztertuko ditugu eta, hurrengoan, esekiduraren gainerako osagaiak.

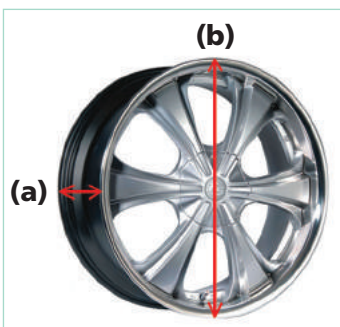
Gurpilak: galtzadarekin zuzenean kontaktuan dauden ibilgailuko elementuak. *Hagunaz* eta *pneumatikoez* osatuta daude.

Haguna

Pneumatikoaren euskarri den gurpilaren osagaia da haguna. Hagunean, airez betetzeko balbula eta balaztatze-sistemako elementuak aireztatze zuloak aurkituko ditugu; hurrengo unitateetan aztertuko ditugu.

Hagunaren zabalera eta diametroa

Hagunak zabalaren eta *diametroaren* arabera bereizten dira. Parametro horiek aldatu egiten dira modelo batetik bestera, eta hagun bakoitzari zer pneumatiko mota dagokion zehazten dute.



5.3 irudia

Hagun baten zabalera (a) eta diametroa (b).

- **Zabalera.** Hagunaren kanpoko aldearen zeharkako luzera da; pneumatikoa horren gainean egongo da. Hagunak zenbat eta zabalera handiagoa izan, automobilak orduan eta egonkortasun handiagoa izango du; dena den, galtzadarekin kontaktuan duen azalera ere handiagoa izaki, erregaiaren kontsumoa areagotu egiten da. Horregatik, enpresa fabrikatzaileek gomendatzen dituzten hagunak jartzea gomendatzen diegu gidariei, bi balio horien arteko oreka lortzearen.
- **Diametroa.** Hagunaren diametroa da, pneumatikoaren barruko diametroarekin bat datorrena. Diametro handiagoa izateak baditu abantailak:
 - Erregai gutxiago kontsumitzen da, gurpilak buelta bat ematen duen bakoitzean automobilak gehiago aurreratzen baitu.
 - Automobilaren beheko aldearen eta galtzadaren artean tarte handiagoa izaten da eta, beraz, irregulartasunak dituzten bideetan barrena ibil daiteke.

Baina bi eragozpen handi ere baditu:

- Egonkortasun txikiagoa, pisua beheko aldetik urruntzen baita.
- Airearekiko erresistentzia handiagoa, automobila gorago egoten baita.

Kontuan izan!

Grabitate-zentroa zenbat eta beherago egon, egonkortasuna orduan eta handiagoa izango da, alegia, pisuaren zati handiena lurretik zenbat eta gertuago egon. Horren adibide dira tente-potenteak; izan ere, egonkortasuna galarazten diegun arren, beti itzultzen dira posizio bertikalera pisua behealdean kontzentratuta izaten baitute.

Kontuan izan!

Hagunak altzairuzkoak izaten dira, baina, gaur egun, aleazio arineko hagunak ere erabiltzen dira, aluminioz eta magnesioz egindakoak.



5.4 irudia
Pneumatikoa.

Pneumatikoa edo estalkia

Pneumatikoa lurraren gaineko euste-puntua da eta automobilaren pisu guztia jasaten du. Ibilgailua bultzatzea, balaztatzea eta bideratzea du eginkizuna, galtzadaren gaineko itsaspen-koefiziente handia baitu.

Hagunaren inguruan jartzen da eta, barruan, betetzeko balbularen bitartez, aire-presio jakin bat sartzen da; aire horrek koltxoi elastikoarena egiten du errepideko irregulartasunak hein batean xurgatzeko.

Airearen presioa ez da berdina aurreko ardatzean eta atzeko ardatzean. Enpresa fabrikatzaile bakoitzak gurpilak puzteko balioak zeintzuk diren adierazten du, kokapenaren arabera eta ibilgailuak egoera bakoitzean jasan behar duen kargaren arabera. Automobil guztietan, fabrikatzaileak eranskailu bat ipintzen du balio horiek adierazteko.

Kontuan izan!

Ibilgailua egin duen enpresa fabrikatzaileak gomendatutako puzteko balioak gordetegiaren barruan aurkitu ditzakegu, edo atearen albo batean, edo gidariaren eserlekuaren azpian, edo erregeia betetzeko tapan.

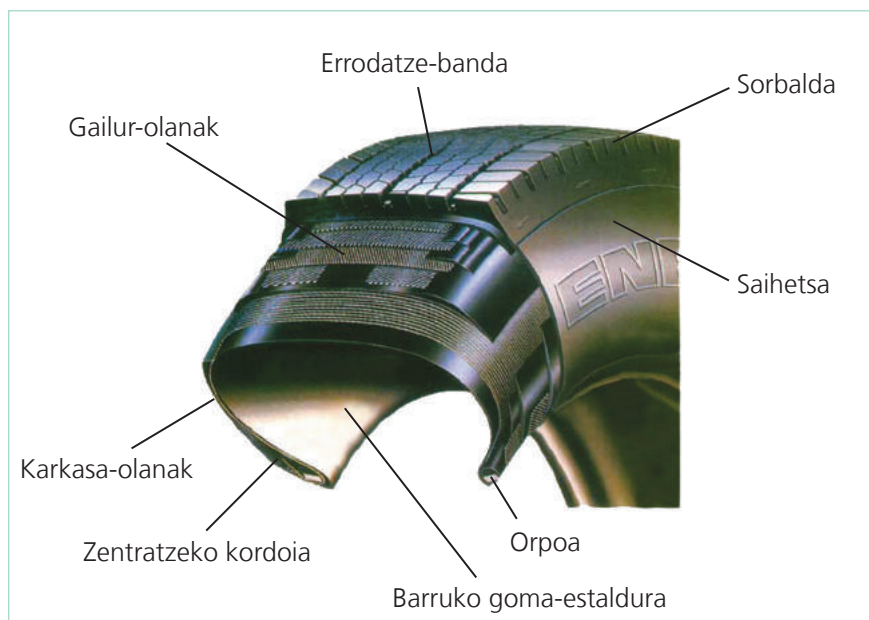
Pneumatikoaren zatiak

Pneumatikoan honako zati hauek aurkituko ditugu:

- **Errodatze-banda.** Honako hauek osatzen dute:
 - Errodatze-banda bera: errepidearekin kontaktuan egoten den zatia da, eta gomazko geruza lodi batez osatuta dago.
 - Eskultura edo marrazkia: errodatze-bandak dituen ildaskak.
 - Higadura-adierazlea: marrazkiaren hondo-hondoan dagoen banda txiki bat da, estalkiak zenbateraino higa daitezkeen adierazteko.



5.5 irudia
Higadura-adierazlea.



5.6 irudia
Pneumatiko baten zatiak.

- **Orpoa.** Hagunarekin kontaktuan dagoen pneumatikoaren zatia da. Esfortzuak hagunari transmititzen dizkio eta aire-ganberari estankotasuna ematen dio. Barrualdean orpo-uztaiak ditu, hau da, karkasaren oihalei lotuta dauden altzairuzko hariak.
- **Saihetsa.** Estalkiaren albo batean dagoen goma da, eta identifikazio-markak bertan grabatzen dira. Aldi berean, karkasaren alboko zatia babesten du.
- **Sorbalda.** Errodatze-bandaren eta saihetsen arteko lotura-puntua da.
- **Zentratzeko kordoia.** Orpoaren eta saihetsaren artean dagoen irtengunea da, eta estalkia hagunarekiko zentratzeko lana errazten du.
- **Karkasa.** Harizko olana sorta batez osatuta dago eta errodatze-bandaren esfortzuak –luzetarakoak, bertikalak eta albokoak– hagunera transmititzen ditu.
- **Gailurra edo gerria.** Harizko olana sorta batez osatuta dago eta pneumatikoaren talken –adibidez, zintarren aurka– ekintza gutxitzen du, karkasako harien posizioari eusten dio eta errodatze-banda biraren indarraren ondorioz deformatzea saihesten du.
- **Barruko goma-estaldura.** Estalkiaren barruan airearen estankotasuna ziurtatzen duen goma batez osatuta dago.

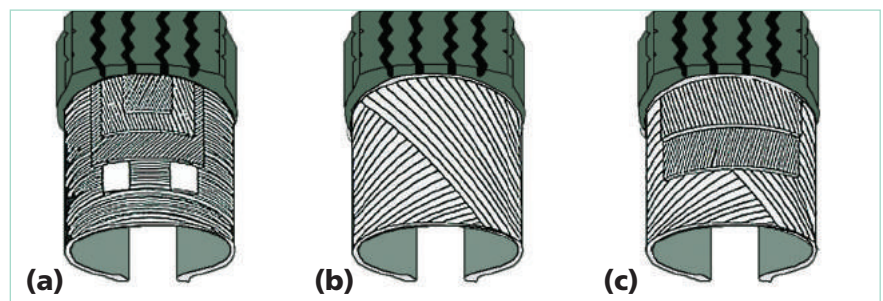
Kontuan izan!

Estalkia honako material hauez egin egoten da: kautxu sintetiko edo naturalak, nylona, poliesterra, gomak eta altzairuzko hariak.

Pneumatiko baten osaera

Pneumatikoak hainbat olana-geruza ditu errodatze-bandaren azpian gerriko modura jarrita.

Estalkiaren egitura osatzen duten olanen antolamenduaren arabera, pneumatikoak erradialak, diagonalak edo mistoak izan daitezke.



5.7 irudia

Pneumatiko erradiala (a), diagonalak (b) eta mistoa (c).

Pneumatikoaren bizitza

Pneumatiko baten iraupena hainbat faktoreren arabera da:

- **Presio egokia izatea.** Puztean presio gehiegi sartuz gero pneumatikoetan, ibilgailuaren egonkortasuna murriztu egiten da. Eta presio gutxiegi sartuz gero, berriz, erregai gehiago kontsumitzen da. Bi kasuetan, galtzarekin kontaktuan egoten den azalera aldatu egiten da eta pneumatikoak modu irregularrean higatzen dira.
- **Zirkulazio-abiadura.** Zenbat eta abiadura handiagoa, orduan eta higadura handiagoa.
- **Ibilgailuaren karga.** Zenbat eta karga handiagoa, orduan eta higadura handiagoa.

- **Nola gidatzen den.** Zakar gidatuz gero, etengabe gogor azeleratuta edo balaztatuta edo martxak igotzen berandutuz gero, pneumatikoak gehiago higatzen dira.
- **Tenperatura eta giro-hezetasuna.** Giroko –eta galtzadako– tenperatura oso handia baldin bada eta hezetasun-maila txikia, pneumatikoak gehiago higatzen dira.
- **Ohiko moduan ibiltzen garen galtzada mota.** Galtzada zenbat eta leunagoa izan, orduan eta higadura txikiagoa eragingo du.
- **Ibilgailua zein egoera mekanikotan dagoen.** Direkzioaren geometria behar bezala eta esekidura egoera onean dituen ibilgailu baten pneumatikoak gutxiago higatuko dira.

Pneumatikoen nomenklatura



5.8 irudia
Gurpil baten nomenklatura.

Pneumatikoaren saihetsean markatutako nomenklaturak kontuan hartu beharreko hainbat parametro adieraziko dizkigu. Adibidez, irudi honetan zera irakur dezakegu: Continental 205/55 R 16 91V. Horren esanahia:

- CONTINENTAL: enpresa fabrikatzailearen izena da.
- 205 sekzioaren zabalera, milimetrotan.
- 55: sekzioaren altueraren eta zabalaren arteko portzentajezko erlazioa ($H / S \cdot 100 = 55$).
- R: pneumatikoaren egitura erradiala da.
- 16: hagunaren diametroa hazbetetan.
- 91: pneumatikoak jasan dezakeen gehieneko kargaren indizea da. Zenbaki horretan oinarrituta, indizearen balioa gehieneko pisuarekin lotzen dituzten tauletara joko dugu. Kasu honetan, 615 kg izango lirateke.

5.9 irudia
Gehieneko kargaren indizearen taula.

Kargaren indizea	Pisua kg-tan	Kargaren indizea	Pisua kg-tan	Kargaren indizea	Pisua kg-tan	Kargaren indizea	Pisua kg-tan
20	80	55	218	79	437	101	825
22	85	58	236	80	450	102	850
24	85	59	243	81	462	103	875
26	90	60	250	82	475	104	900
28	100	61	257	83	487	105	925
30	106	62	265	84	500	106	950
31	109	63	272	85	515	107	975
33	115	64	280	86	530	108	1000
35	121	65	290	87	545	109	1030
37	128	66	300	88	560	110	1060
40	136	67	307	89	580	111	1090
41	145	68	315	90	600	112	1120
42	150	69	325	91	615	113	1150
44	160	70	335	92	630	114	1180
46	170	71	345	93	650	115	1215
47	175	72	355	94	670	116	1250
48	180	73	365	95	690	117	1285
50	190	74	375	96	710	118	1320
51	195	75	387	97	730	119	1360
52	200	76	400	98	750	120	1400
53	206	77	412	99	775		
54	212	78	425	100	800		

- V: pneumatikoaren gehieneko abiaduraren indizea adierazten duen sinboloa. Letra horretan oinarrituta, indizeak gehieneko abiadurekin lotzen dituzten tauletara joko dugu. Kasu honetan, 240 km/h.

5.10 irudia
Gehieneko abiaduraren
indizearen taula.

Abiaduraren indizea	Abiadura km/h-tan	Abiaduraren indizea	Abiadura km/h-tan	Abiaduraren indizea	Abiadura km/h-tan
A1	5	D	65	Q	160
A2	10	E	70	R	170
A3	15	F	80	S	180
A4	20	G	90	T	190
A5	25	J	100	U	200
A6	30	K	110	H	210
A7	35	L	120	V	240
A8	40	M	130	ZR	>240
B	50	N	140	W	270
C	60	P	150	Y	300

Pneumatikoetan grabatu gehiago ere aurki ditzakegu, hala nola Tubeless (ganberarik gabeko pneumatikoa), DOT (segurtasunari buruzko araudia), M+S (neguko pneumatikoa) eta abar.

Gurpilak orekatzea

Pneumatiko bat hagun batean muntatzen dugun bakoitzean bi elementu zertxobait imperfektu elkartzen ari gara, haien masen banaketa ez baita homogoneoa; horren ondorioz bibrazioak sortzen dira eta direkzioan edo karrozerian eragina izaten dute.



5.11 irudia
Berunak dituen gurpila.

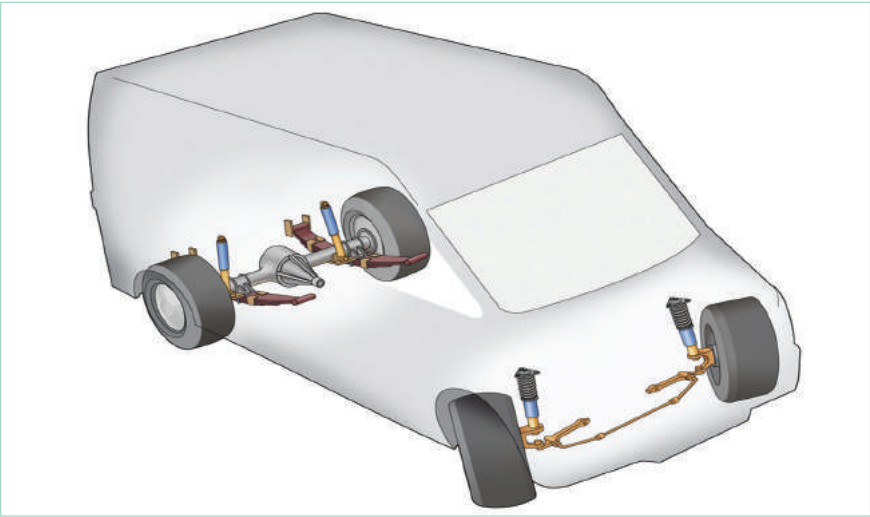
Arazo hori murrizteko, gure ibilgailua tailer espezializatu batera eraman behar dugu gurpilak makina bereziekin orekatzeko eta bi elementuen artean ahalik eta orekarik hoberena lortzeko.

Gurpil bat orekatzea zera da, masen multzoa erabat homogoneoa izan dadin lortzea. Gurpiletan egiten den orekatzeari **orekatze dinamikoa** esaten zaio; biraka aritze hutsagatik gurpilak jasaten dituen indar zentrifugoak norabide guztietan berdintzean datza, eta indar horiek handitu egiten dira biraketa-abiadura areagotu ahala.

Orekatzean zera egiten da, masen arteko aldea dela eta, beharrezkoa den tokietan pisu txiki batzuk gehitzea; pisu horiei **berunak** esaten zaie, antzina material horrekin egiten zirelako.

5.1.3 Esekidurako beste elementu batzuk

Gurpilez gain, esekidura honako elementu hauek ere osatzen dute:



5.12 irudia
Esekidura baten eskema.

Elementu elastikoak

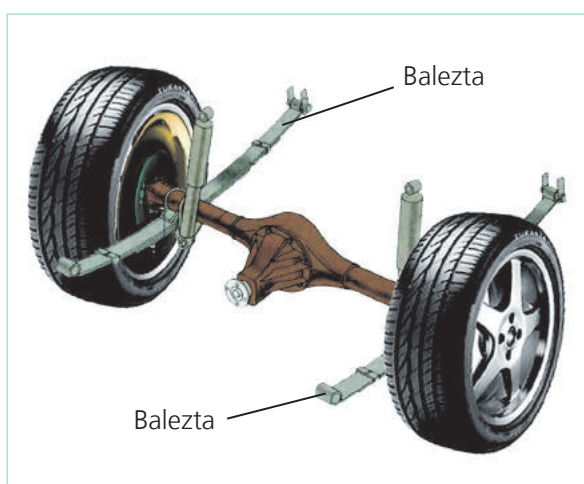
Esekiduraren **elementu elastikoei** dagokienez, mutur batetik gorpilari lotuta egoten dira eta beste muturretik xasisari, martxaren alterazioen zati handiena xurgatzeko.

Eginkizun bikoitza izaten dute:

- Errepideko irregulartasunak ibilgailuaren karrozeriara kolpe moduan ez transmititzea.
- Gorpilak lurrarekin etengabe kontaktuan egongo direla ziurtatzea.

Esekidura motaren arabera, elementu elastikoen artean aurki dezakegu *balezta* bat, *malguki helikoidal* bat edo *tortsio-barra* bat.

Balezta



Balezta altzairuzko xafla sorta bat izaten da, pilatuta daudela eta alderdik aldeko torloju baten bitartez – pitoia– lotuta. Alde batera ez desplazatzeko, xafla bridekin (pernoak edo buloiak) eusten zaie. Eta xaflen arteko marruskadurak kirrinkarik egin ez dezan, plastikozko bereizgailuak jartzen dira xaflen artean.

Balezta ibilgailuaren xasisari lotuta egoten da, eta kurbatuta geratzen da. Lurraren irregulartasunak direla eta gorpilak gora egiten duenean, balezta kurbatuta egiten da eta zuzentzeko joera izaten du; hartara, mugimenduaren zati bat xurgatzen du eta ez da xasisera igarotzen. Balezta mugikortasun hori dela eta, xasisarekiko loturetako batek mugikorra izan behar du.

5.13 irudia

Balezta gorpilarekiko hartzen duen posizioa.

Malguki helikoidalak

Malguki helikoidalak forma helikoidala duen altzairuzko barra helikoidal batez osatuta daude. Kanpoko indar bat aplikatzen zaienean, konprimatu egiten dira (konpresio-fasea) baina gero, pausaguneko luzera berreskuratzen dute berriro ere (deskonpresio-fasea).



5.14 irudia

Malguki helikoidalaren posizio erlatiboa gorpilarekiko.



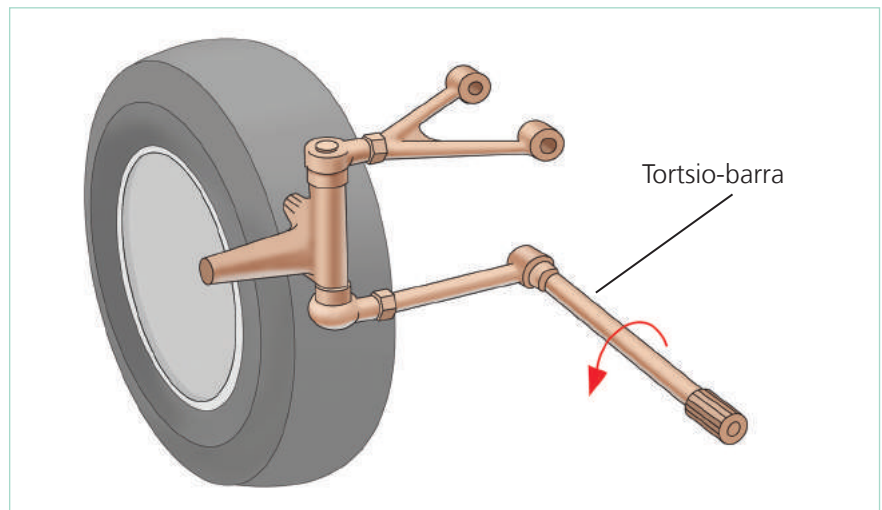
5.15 irudia
Malguki motak.

Malgukien eraikuntza-ezaugarriak –forma, barraren diametroa, altzairuaren kalitatea eta abar– aldatuz gero, esekidurak beste portaera bat izatea lor dezakegu.

Tortsio-barrak

Tortsio-barra bat altzairuzko barra bat da, mutur batetik xasisari lotuta egoten da eta beste muturretik gurpilari, palanka baten bitartez.

Gurpilak gora edo behera egiten duen lurraren irregulartasunak direla eta, palankak barra bultzatzen du eta barra bihurritu egiten da, irregulartasuna xurgatzen du eta, hartara, ez da auto-barnera transmititzen. Gurpilak desnibela gainditutakoan, tortsio-barra hasierako posizioa itzultzen da material elastikoz egina baitago.



5.16 irudia
Tortsio-barrak eta
palankak hartzen duten
posizioa gurpilekiko.

Egonkortze-barra

Egonkortze-barrak ardatz bereko bi gurpilak lotzen ditu. Karrozeriaren kulunka mugatzen du kurba bat egiten dugunean.

Xasisari lotuta dago zorro elastikoen bitartez, eta beso zabukariei edo motelgailuei gomazko euskarrien edo tiranteen bitartez.



5.17 irudia
Egonkortze-barra.

Kontuan izan!

Enpresa fabrikatzaileek motelgailuen modelo ugari eskaintzen dituzte, askotariko ezaugarriak dituztela: gogortasuna erregulagarria dutenak, gas-ganberak dituztenak eta abar.



5.18 irudia
Malguki motelgailua.

Motelgailuak

Esekiduraren elementuei dagokienez, motelgailuak elementu elastikoen (baleztak, malguki helikoidalak edo tortsio-barrak) oszilazioak balaztatzen dituzte.

Gaur egun, motelgailu teleskopikoak erabiltzen dira eta gurpilaren beso zabukariari lotutako zilindro batez osatuta egoten dira; zilindro horren barruan pistoi bat desplazatzen da eta pistoi horren zurtoina karrozeriari eutsita egoten da.

Barruan olio betetako bi ganbera aurkituko ditugu, pistoiaren alde banatan. Pistoiaren balbula edo zulo kalibratuak egoten dira, olio abiadura jakin batean ganbera batetik bestera igaro ahal izateko pistoia desplazatzen denean. Balbulen kalibratu edo diametroaren arabera, elementu elastikoa gehiago edo gutxiago balaztatuko da.

Malguki helikoidalerako motelgailua

Bi motelgailu mota daude:

- **Eragin sinpleko motelgailua.** Motelgailu horrek malgukiaren deskonpresio-fasean soilik eragiten du.
- **Eragin bikoitzeko motelgailua.** Motelgailu horrek malgukiaren konpresioko nahiz deskonpresioko faseetan eragiten du.

Beso zabukaria edo trapezioa

Beso zabukaria mutur batetik ibilgailuaren xasisari eta mangetari lotuta egoten da.

Xasisarekiko lotura tako elastikoen bitarte egiten da eta karrozeriara transmititzen diren kolpeak xurgatzen dituzte.

Beso zabukaria mangetarekin lotzeko errotula bat erabiltzen da; gurpila bideratu ahal izateko bira egin dezake.

Ibilgailuaren aurreko ardatzari dagokionez, beso zabukari bat edo bi izan ditzakegu, instalatuta dagoen esekidura motaren arabera.

Kontuan izan!

Beso zabukaria izan beharrean, zenbait automobilek altzairuzko barrak izaten dituzte eginkizun berdina betetzeko. Barra horiei tiranteak esaten zaie.



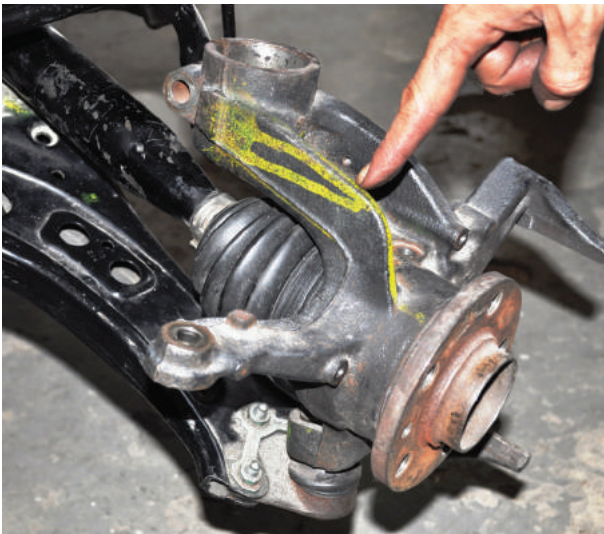
5.19 irudia
Beso zabukaria.

■ Mangeta

Mangeten bitartez, gurpilak esekiduraren elementu elastikoekin lotzen dira. Mangetan balazta-sistemaren pintza eta gurpil-kojinetea egoten dira; hurrengo unitatean ikasiko ditugu horiek. Hagunarekiko paralelo jarrita egoten da, barruko aldean.

■ Errotula

Errotula mangetaren eta beso zabukariaren arteko lotura egiteko elementua da. Aurreko gurpilei errotazioko mugimendua eta mugimendu bertikala egitea ahalbidetzen die.



5.20 irudia
Mangeta.



5.21 irudia
Errotula.

■ 5.1.4 Esekidura motak

Muntatzeko moduaren eta erabilitako elementuen arabera, esekidura-sistema desberdinak aurki ditzakegu.

■ Esekidurak ardatzaren arabera

Aurreko ardatzeko esekidura

Aurreko ardatzak esekidura independenteak izan ohi ditu gurpil bakoitzerako, eta hainbat motatakoak izan daitezke:

- **McPherson esekidura.** Beheko baso zabukari bat –xasisa eta mangeta lotzen dituen– eta motelgailua izaten ditu; motelgailuak esekiduraren malgukia egoten den oinarri bat izaten du, mangeta gurpil-etxearekin (xasisa) lotzen duela.
- **Beso zabukari edo trapezio artikulatu bidezko esekidura.** Bi beso zabukariz osatzen da, eta mutur batetik xasisari eta bestetik mangetari lotuta egoten dira. Malgukia beheko besoaren gainean eta xasisean finkatzen da, hurrenez hurren, eta barrutik igarotzen da motelgailua.



5.22 irudia
McPherson esekidura.

Mota honek badu aldaera bat: malgukia goiko besoaren gainean finkatzen da, behekoan izan beharrean.

Atzeko ardatzeko esekidura

- **Esekidura independenteak.** Aurreko ardatzean bezalaxe, atzeko ardatzean ere esekidura independente mota bat baino gehiago egon daitezke. Hauek dira ohikoenak:

- McPherson.
- Beso zabukaria eta malgukia.
- Beso zabukaria eta tortsio-barrak.
- Beso anitzekoa.

5.23 irudia

Esekidura erdi-zurruna.



- Atzeko ardatzean **beste hainbat esekidura-sistema** ere egon daitezke:

- **Ardatz zurruneke esekidura.** Atzeko gurpilak lotzen dituen ardatz zurrun bat izaten da eta horren gainean finkatzen da motelgailuaren beheko aldea. Sistema horrek eragozpenak eragiten ditu errepidean egonkortasuna izateko eta bidaiarien konforterako.
- **Esekidura erdi-zurruna.** Aurreko kasuan bezalaxe, atzeko gurpilak ardatz batez lotuta egoten dira baina kasu honetan ardatza bihurritu egiten da esekidura independenteen antzeko efektua lortzeko.

Jarduerak

1. Definitu itzazu ibilgailuaren zabukatzeta eta kulunka. Zer arrazoik eragiten dituzte fenomeno horiek?
2. Azaldu auto-barneko desplazamenduek zergatik murrizten duten ibilgailuaren egonkortasuna.
3. Azaldu zergatik gure ibilgailuan ezin dugun jarri edozein pneumatiko. Nola jakin dezakegu zein den egokia?
4. Aipatu pneumatikoen bizitza baliagarria murrizten duten sei faktore.
5. Pneumatikoak nolakoak izan daitezke estalkiko olanen antolamenduaren arabera?
6. Zer esan nahi du nomenklatura honek? PIRELLI 195/55 R 16 79H
7. Zer da gurpilen orekatze dinamikoa egitea?
8. Zein dira esekiduraren elementu elastikoak? Zer eginkizun betetzen dituzte?
9. Azaldu motelgailu baten barneko funtzionamendua.
10. Zer eginkizun betetzen du egonkortze-barrak? Zer elementuri lotzen zaio?
11. Aipatu aurreko eta atzeko ardatzetarako ezagutzen dituzun esekidura independenteen motak.
12. Esan honako baieztapen hauek zuzenak ala okerrak diren:
 - a) Automobil baten lau gurpiletako esekidurak berdina izan behar du beti.
 - b) Esekidura akastuna izateak ibilgailuaren egonkortasunean eta bidaiarien konfortean eragiten du.
 - c) Pneumatikoak erradialak, diagonalak edo mistoak izan daitezke.
 - d) Pneumatiko baten bizitza pneumatikoaren presio egokiaren eta zirkulazio-abiaduraren arabera da.

Mantentze-lan eta konponketa errazak: esekidura

Esekidurako irregulartasunen sintomak

Gure ibilgailuarekin goazela honako sintoma hauetakoren bat sumatuz gero, esekiduraren elementuetan anomaliaren bat izan dezakegu:

- **Zarata esekiduran eta bibrazioak.** Arrazoa honako hau izan daiteke:
 - Elementu elastikoren bat apurtzea.
 - Tiranteetako gomazko zorroak edo barrak edo motelgailuak hondatzea.
- **Esekidura biguna edo ibilgailuaren gehiegizko kulunka.** Arrazoa honako hau izan daiteke:
 - Motelgailuen eraginkortasuna galtzea.
 - Elementu elastikoen eraginkortasuna galtzea.
- **Esekidura gogorra.** Arrazoa honako hau izan daiteke:
 - Motelgailuak gogortuta egotea.
 - Elementu baskulatzailerak gogortuta egotea.

Kontuan izan!

Motelgailuren bat aldatu behar baduzu, ardatz bereko biak aldatzea komeni da.

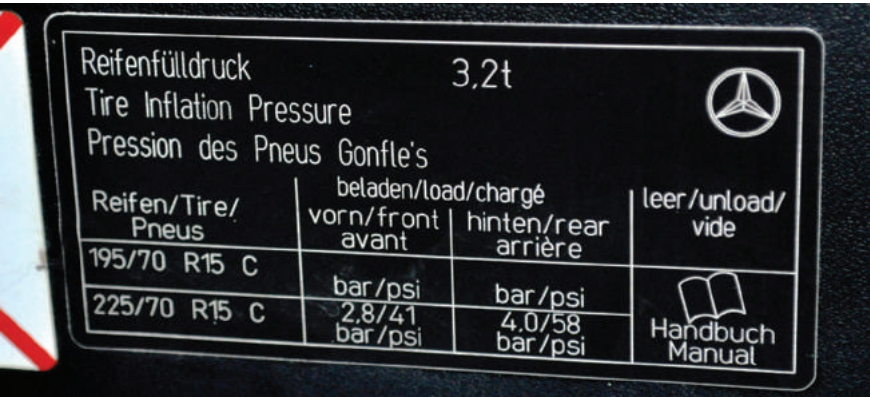
Gurpilak

Pneumatikoen mantentze-lanak

Pneumatikoen mantentze-lanak egitean honako alderdi hauek egiaztatu behar dira:

- Egiazta ezazu aldizka eta hotzean pneumatikoen presioa, baita ordezkoko gurpilarena ere.

5.24 irudia
Enpresa fabrikatzaileak gomendatutako presioak etiketa batean edo plaka batean agertzen dira, ibilgailuari atxikita.



- Kontrolatu pneumatikoen higadura-adierazlea.
- Egiaztatu pneumatikoek ez dutela kalterik: ebakiak, zimikoak eta abar.
- Kontrolatu higadura uniformea izatea errodatze-banda osoan.

- Oreka itzazu gurpilak bolantean edo karrozerian bibrazioak sumatzen badituzu abiadura jakin batzuetan zoazela.
- Ez aldatu aurreko eta atzeko gurpilak gurutzatuta, hau da, ez jarri eskuinaldekoak ezkerraldean.
- Erabil itzazu ibilgailuaren fabrikatzaileak adierazitako pneumatikoak edo horien baliokideak baliokidetasun-taulen arabera, baina betiere ardatz bereko biek berdinak izan behar dutela kontuan hartuta.
- Aldatu haguna deformazioaren bat duela ikusten baduzu.

Kontuan izan!

Altxagarriak falka edo ziriaren eginkizuna betetzen du, malda dagoenean ibilgailua irristatu ez dadin. Istripua izateko arrisku handia ekarriko luke eta.

Gurpila aldatzea

Gurpil bat aldatzeko prozesua honako hau da:

1. Ahal izanez gero, ipini automobila maldarik gabeko azalera batean eta jarri esku-balazta. Malda duen toki batean egin behar baduzu aldaketa, ipini altxagarri bat kontrako aldeko gurpil batean.
2. Atera itzazu katua, gurpil-giltza eta ordezeko gurpila. Behar izanez gero, begiratu eskuliburuan non dauden.
3. Kendu abatz-estalkia; presiopean jarrita egoten da.
4. Lasaitu gurpilaren torlojuak, gurpil-giltza erabilita.
5. Jarri katua ibilgailuaren eskuliburuan adierazitako tokian.
6. Katuari eraginez, altxa ibilgailua gurrilak lurra ukitzeari uzten dion arte.
7. Atera torlojuak, kendu gurpila eta jarri ordezkoa.
8. Sartu torlojuak.
9. Jaitsi ibilgailua katua erabilita.



10. Estutu gurpileko torlojuak baina txandaka egin behar duzula kontuan hartuta, hau da, ez estutu elkarren segidako bi torloju.
11. Muntatu abatz-estalkia presiopean.
12. Jaso itzazu katua, gurpil-giltza eta hondatutako gurpila. Garrantzitsua da hondatutako gurpil hori konpontzera eramatea lehenbailehen, eta berriro ere jartzea.

5.25 irudia

Gurpila aldatzea, gurpil zaharra kendu ostean eta berria jarri aurretik.



Kateak jartzea

Merkatuan hamaika kate mota izaki, muntatzeko jarraibideak arreta handiz irakurtzea komeni da, eta nola jartzen diren praktikatzea ere bai.

Galtzadan elurrik ez dagoenean ez da komeni kateak jarrita ibiltzea; kasu horretan, kateak berehala kendu behar dituzu, zeren bestela, pneumatikoan, esekiduraren elementuetan eta direkzioaren elementuetan kalteak sor baitaitezke.

5.26 irudia

Kateak jartzea. Fabrikatzailearen jarraibideak irakurri behar dira.

Pneumatikoen presioa egiaztatzea

5.27 irudia

Pneumatiko baten presioa egiaztatzea.



Gasolindegietan aire konprimatuko instalazioa izaten dute pneumatikoen presioa egiaztatzeko eta, behar izanez gero, doitzeko. Horretarako, mauka malgu baten muturrean manometro bat eta bi balbula aurki ditzakegu, gorpila puzteko presioa neurtu eta doitu ahal izateko.

Presioaren irakurketa eta doikuntza pneumatikoa hotz dagoela egin behar dira, giro-tenperaturan. Horretarako:

1. Irakurri fabrikatzaileak adierazitako presioa zein den.
2. Kendu gurpleko balbula babesten duen tapoia.
3. Konektatu manometroa eta irakurri zenbat presio dagoen.
4. Doitu presioa maukak duen puzteko balbula sakatuta, presio egokia lortu arte.
5. Nahi duzun presioa baino gehiago sartuz gero, atera airea, husteko balbulari eraginda.
6. Jarri tapoia berriro ere.

Orain praktika ezazu

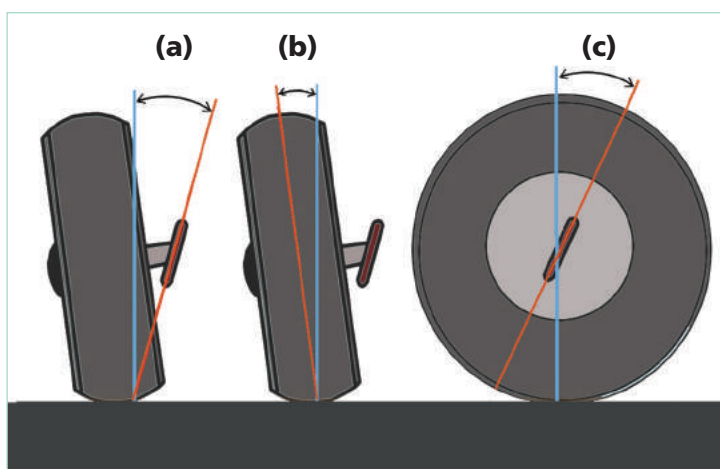
1. Adieraz ezazu zein izan daitezkeen honako hauen arrazoiak:
 - a) Zarata esekiduran.
 - b) Bibrazioak.
 - c) Ibilgailuak kulunka gehiegi egitea.
 - d) Esekidura gogorra.
2. **Praktika.** Behatu ibilgailu batean fabrikatzaileak zer presio gomendatzen duen pneumatikoak puzteko, pneumatikoen higadura-maila zein den eta errodatze-banda zer nolako egoeran dagoen.
3. **Praktika.** Taldeka, kendu gurpil bat ibilgailu bati eta jarri berriro ere.
4. **Praktika.** Taldeka, bilatu itzazue ibilgailu baten enpresa fabrikatzaileak pneumatikoak puzteko gomendatutako presioak zeintzuk diren, eta egiaztatu presio errealak egokiak ote diren. Ez badira egokiak, doitu itzazue.

5.2 Direkzioa

Direkzio-sistemaren egitekoa da ibilgailuaren aurreko gurpilak bideratzea da, gidariak nahi duen ibilbidearen arabera. Erraz maneiatzeko modukoa izan behar du, eta zehatza funtzionamenduari dagokionez.

5.2.1 Direkzioaren geometria

Kurba bat egitean, kanpoko gurpilek barnekoek baino azkarrago egin behar dute bira, espazio gehiago egin behar baitute; aldi berean, aurreko gurpilen orientazioak ere ez du berdina izan behar elkarren artean, kurbarekiko erradioa ere ez dutelako berdina. Horregatik guztiagatik, ibilgailuak nahi dugun ibilbidean martxa egonkorra izan dezan, direkzio-sistemak geometria egokia izan behar du.

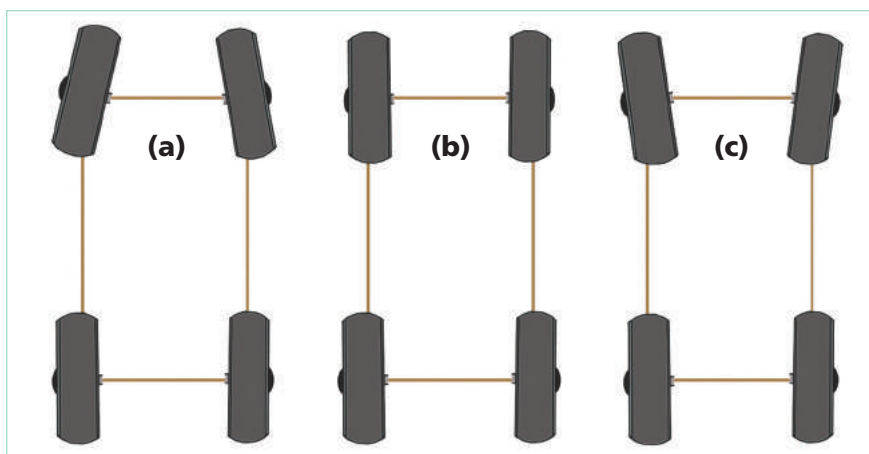


5.28 irudia

Irteera-angelua (a),
erorketa-angelua (b) eta
aitzinamendu-angelua (c).

Direkzioaren geometrian honako elementu hauek zehaztuko ditugu:

- **Irteera-angelua.** Pibotearen ardatzetik igarotzen den lerroak eta lurrarekiko bertikalak osatzen duten angelua da.
- **Erorketa-angelua.** Gurpilaren erditik igarotzen den planoak eta lurrarekiko bertikalak osatzen duten angelua da.
- **Aitzinamendu-angelua.** Mangetako pibotearen ardatzaren luzapenak eta gurpilaren erditik igarotzen den bertikalak osatzen duten angelua da, ibilgailuari albo batetik begiratzuz gero.
- **Gurpilen konbergentzia.** Gurpilaren plano ertainak lurrean egiten duen proiektzioak eta ibilgailuaren luzetarako ardatzak osatzen duten angelua da.



5.29 irudia

Gurpilen konbergentzia:
positiboa (a), nulua (b)
eta negatiboa (c).

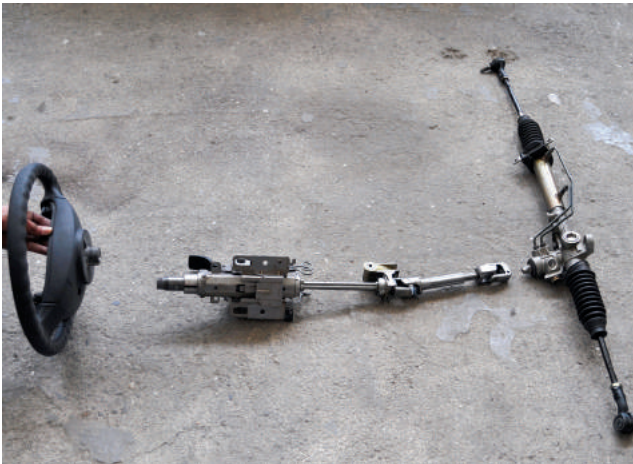
Ibilgailuaren geometria-angeluak ikusi ostean honako ondorio hau atera dezakegu: esekiduraren elementuek ez badute behar bezala funtzionatzen direkzioan zuzeneko eragina izaten du horrek, pneumatikoaren eta errepidearen arteko kontaktu-eremua aldatu egiten baita, eta, horren ondorioz, ibilgailuaren maniobratzeko ahalmena eta egonkortasuna murriztu egiten dira. Horregatik, arreta berezia eman behar diogu pneumatikoen presioari, errepideko zuloei, espaloietako zintarrei eta abarri.

5.2.2 Kremlera bidezko direkzio-sistema

Gaur egun, direkzio-sistema mota asko daude, baina atal honetan turismoetan gehien erabiltzen dena aztertuko dugu: kremlera bidezko direkzioa.

Kremlera bidezko direkzio-sistemaren osagaiak

Kremlera bidezko direkzio-sistemaren osagaiak honako hauek dira:



5.30 irudia

Kremlera bidezko direkzioa.

- **Direkzioaren bolantea.** Gidariak bira elementu horri eragiten dio ibilgailuaren ibilbidea aldatzeko. Altxairu edo aluminiozkoa izaten da, baina plastiko barrubigunez estalia egoten da, hobeto heltzeko eta istripua izanez gero lesiorik ez izateko. Bolantean, klaxonaren sakagailua eta gidariaren *airbaga* egoten dira, ibilgailuak sistema hori baldin badu.

Bolantearen biraren eta gurpilen biraren arteko desmultiplikazioa 12:1etik 24:1era bitartekoa da. Adibidez, bolantea 360° biratzen badugu eta gurpilak 18° biratzen badira, desmultiplikazioa 360:18 izango da, hau da, 20:1.

- **Direkzioaren zutabea.** Bolantea eta direkzioaren engranajea lotzen dituen elementua da. Honako osagai hauek ditu:

- Ardatz nagusia, bolantearen errotazioa direkzioaren engranajera transmititzeko.
- Tutu kizkurra, talka eginez gero uzurtu egiten dena.
- Artikulazio bat, zutabea eta direkzioaren engranajea lotzeko.

Zenbait fabrikatzailek tutu kizkurraren ordez beste babes-sistema batzuk jartzen dituzte, hala nola bi ardatz tubular bata bestearen barruan sartzen direnak aurrez aurre talka eginez gero.

- **Direkzioaren engranajea edo kremlera.** Gidariak nahi duen norabidea gurpiletara transmititzen duen mekanismoa da. Honako hauek osatzen dute:

- Kremlera forma duen barra bat; barra horren gainean pinoi batek eragiten du, direkzioaren zutabeak eraginda, eta albo batera desplazatzen du.
- Akoplamenduko alboko barrak, barraren muturretan kokatuta eta barra hori gurpilekin zuzenean lotzen dutela, errotula bidez.
- Errotulak, barren muturrei artikulazioa ematen dieten elementuak dira.

Direkzioaren kremleran zikinkeriarik sar ez dadin, akoplamenduko alboko barrak kremlerarekin elkartzen diren tokiaren inguruan gomazko hauspo zabalgarriak jartzen dira.

Kontuan izan!

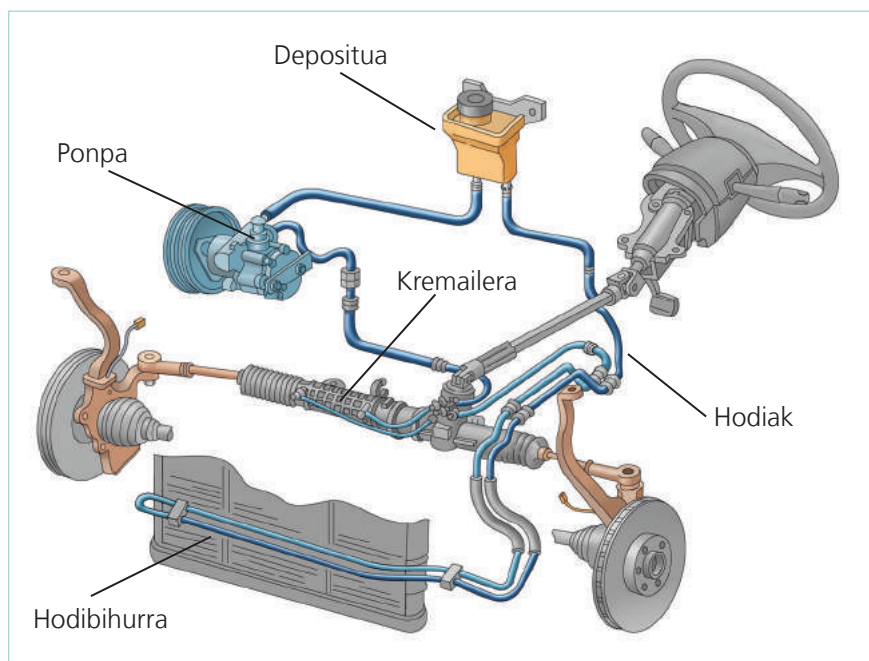
Gaur egun, zenbait fabrikatzailek erabilera anitzeko bolanteak erabiltzen dituzte; aipatu ditugun eginkizun horietaz gain, audio-sistemak – irratia, telefonoa, CDA eta abar–, martxak, barruko ordenagailua eta tankerakoak maneiatzeko gailuak izan ditzakete.

5.2.3 Direkzio lagundua

Egungo ibilgailuek pisu handia dute, pneumatikoak zabalagoak dira eta presio txikiagoa dute; faktore horien guztien eraginez, ibilgailuekin maniobrak egitea zaila izan daiteke. Horregatik, direkzio lagunduko sistemak erabiltzen dira gidariari ibilgailuarekin maniobrak egiten laguntzeko.

Aire konprimatu bidez lagundutako direkzioak izan badira, baina gaur egun fabrikatzaileek gehien erabiltzen dutena indar hidrauliko bidez lagundutako direkzioa da: **serbodirekzioa**.

Serbodirekzioaren osagaiak



5.31 irudia

Serbodirekzioaren osagaiak.

Serbodirekzioaren osagaiak honako hauek dira:

- **Depositua.** Olio hidraulikoa biltzen du, ponpara bidaltzeko gero. Ponpan bertan edo ibilgailuaren karrozerian egon daiteke, eta gutxieneko eta gehieneko maila adierazteko markak izaten ditu. Zenbait fabrikatzailek betetzeko tapoiarekin bat egindako maila-hagaxka izaten dute.
Olio-maila hotzean egiaztatu behar da, motorra martxan dagoela.
- **Presio-ponpa.** Elektrikoki jar daiteke martxan edo motorrak ere eragin diezaioke, uhal osagarri baten bitartez. Sistemari olio-presioa ematen dio; presioa motorraren bira kopuruaren eta bolantearen biraren arabera aldatzen duen erreguladore bat izaten du.
- **Kremailera.** Lehendik ikasi dugun egitura du, baina honako hauek gehitzen zaizkio:
 - Zilindro hidraulikoa: kremailera noranzko batean ala bestean desplazatzen du.
 - Presio-banagailua: olio zilindroaren alde batera ala bestera bideratzen du.

- **Olioia hoztekoa edo hodibihurra.** Ibilgailuaren aurreko aldean dagoen metalezko hodi bat da; sistematik depositura itzuleran doan olioia bertatik igaroarazten da, hozteko.
- **Hodiak.** Serbodirekzioaren osagaiak hidraulikoki lotzeko.

■ Serbodirekzioaren funtzionamendua

Depositutik datorren olioia xurgatzen du ponpak, eta presiopean kremaieraren banagailura bidaltzen du.

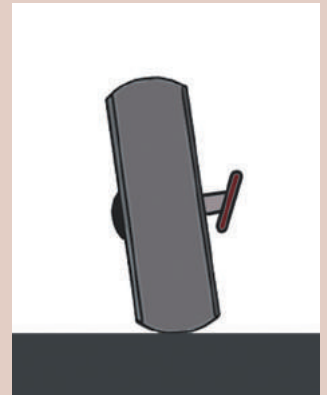
Bolantea erdiko posizioan baldin badago, kremaieraren zilindroaren bi aldeetako presioak konstanteak eta berdinak dira, eta olioia depositura itzultzen da.

Bolantea biratzen dugunean, banagailuak alde baterako igarobidea irekitzen du eta olio-presioak zilindroa bultzatzen du guk nahi dugun noranzkoan; orduan, zilindroaren beste aldea irekitzen da itzulerarantz.

Zenbait fabrikatzailek laguntza aldakorrek direkzio-sistemak erabiltzen dituzte. Sistema horietan, direkzio lagundu kobentzionaleko elementuak erabiltzen dituzte, eta elektronikoki kudeatzen diren elementu berriak txertatzen dituzte –sentsoreak, eragingailuak, kontrol-unitatea–; horrela, bada, direkzioaren birari laguntzeko modua aldatu egiten da abiaduraren arabera: aparkatzeko maniobretan laguntza handiagoa da, eta abiadura handitu ahala laguntza txikiagoa izaten da.

Jarduerak

13. Marraztu irudi honetan irteera-angelua eta erorketa-angelua. Defini itzazu bi kontzeptu horiek.
14. Azaldu zertaz ari gara gurpilen konbergentzia positiboa aipatzen dugunean.
15. Azaldu zer desberdintasun aurkituko ditugun ibilgailu baten gurpilen portaeran kurba bat egitean. Gurpil guztiek abiadura berean egingo al dute bira? Biraketa-angelu berdinarekin egingo al dute?
16. Azaldu kremaiera bidezko direkzio-sistema zertan datzan.
17. Zer eginkizun betetzen du direkzio lagunduak?
18. Deskribatu serbodirekzioak nola funtzionatzen duen.
19. Aipatu serbodirekzioari eragiteko uhalak gehiegizko presioa izanez gero horrek zer ondorio izaten dituen. Eta presioa ez bada behar bestekoa?
20. Azaldu zergatik gerta daitekeen direkzioaren mekanismoak lasaituta egotea eta nola jokatu behar dugun hori konpontzeko.
21. Esan honako baieztapen hauek zuzenak ala okerrak diren:
 - a) Direkzioaren geometriari esker, kurba batean barruko gurpila kanpokoak baino angelu handiagoarekin bideratuko da.
 - b) Direkzioan oso garrantzitsuak dira irteera-angelua, erorketa-angelua eta aitzinamendu-angelua.
 - c) Kremaiera bidezko direkzioa honako elementu hauek osatzen dute: direkzioaren bolanteak, mangetak, direkzioaren zutabeak, beso zabukariak eta direkzioaren engranajeak.
 - d) Direkzio lagunduak maniobrak egiten laguntzen dio gidariari.



Mantentze-lan eta konponketa errazak: direkzioa

Serbodirekzioaren olio-maila egiaztatzea

Lehen esan dugunez, eragiketa hori hotzean eta motorra martxan dagoela egin behar da. Sistemak duen deposituaren arabera, olio-maila deposituan bertan edo hagaxka adierazlean grabatutako gutxieneko eta gehieneko marken artean dagoela egiaztatu beharko duzu.

Olio-maila gutxienekoaren azpitik baldin badago, bota ezazu olio hidrauliko egoki gehiago mailara iritsi arte, eta egiaztatu bisualki sistemako elementu guztiak estankoak direla.

Arrazoiaren batengatik sistema hustuko balitz eta purgatu egin beharko bazenu, zera egin beharko zenuke, depositua bete eta bolantea alde banatara ahalik eta gehien biratu, hainbat aldiz.



5.32 irudia
Olio-maila egiaztatzea.

Eragingailuaren uhala egiaztatzea

Aztertu bisualki eragingailuaren uhala zer egoeratan dagoen: kalterik ez izatea edo lehortuta ez egotea, eta tentsioa egokia izatea. Uhala ez badago egoera onean, aldatu egin beharko duzu. Horretarako:

1. Lasaitu tenkatzeko elementua; elementu hori serbodirekzioaren ponpa bera izan daiteke, alternadorea edo tenkagailu bat.
2. Atera uhala.
3. Jarri uhal berria.

Uhala tenkatzean kontu handiz ibili behar duzu; izan ere, gehiegi tenkatuz gero ponparen kojinetean kalteak eragin ditzake, eta gutxiegi tenkatuz gero, ordea, uhalak irrist egingo luke.

Martxan goazela uhala hautsi egiten bada, serbodirekzioaren ponpak funtzionatzeari utziko lioke; beraz, ez genuke laguntza hidraulikorik izango eta direkzioa nabarmen gogortuko litzateke.

■ Direkzioko mekanismoetan lasaierak egiaztatzea

Bolantea biratzen dugunean ibilgailuak ez badu guk nahi bezain zehatz erantzuten –bolantea mugitzen dugun zati batean gurpilak ez direla mugitzen konturatuko gara–, arrazoiak honako hauetako bat izan daiteke:

- Sistemaren osagai mekanikoren bat hondatuta egotea: kremailera, errotulak, direkzioaren zutabea eta abar.
- Pneumatikoetan presio gutxiegi izatea.

Lehenik, gurpilen presioa egiaztatu behar dugu; aurreko atalean ikasi duzu nola egiten den. Arazoa ez bada konpondu, ibilgailua teknikari kualifikatu batengana eraman beharko duzu lehenbailehen, direkzio-sistema azter dezan.

Pneumatikoen higadura desegokia

Pneumatikoen errodatze-bandaren higadurak antzekoa izan behar du banda osoan. Barruko edo kanpoko alde gainerakoa baino higatuago dagoela ikusten baduzu, ziurrenik direkzioaren geometriaren angeluetako bat behar ez bezala dagoelako izango da; horren arrazoiak:

- Errepideko zulo edo zintarriren bat.
- Sistemaren elementu mekanikoetan lasaiera izatea.

Bi kasuetan, direkzioaren geometria aztertzea komeni da. Horretarako, **direkzioaren lerrokatze elektronikoa** egin behar duzu tailer espezializatu batean; han esango dizute arazoa zein den eta nola konpon daitekeen.



5.33 irudia
Direkzioaren lerrokatze elektronikoa.

Orain praktika ezazu

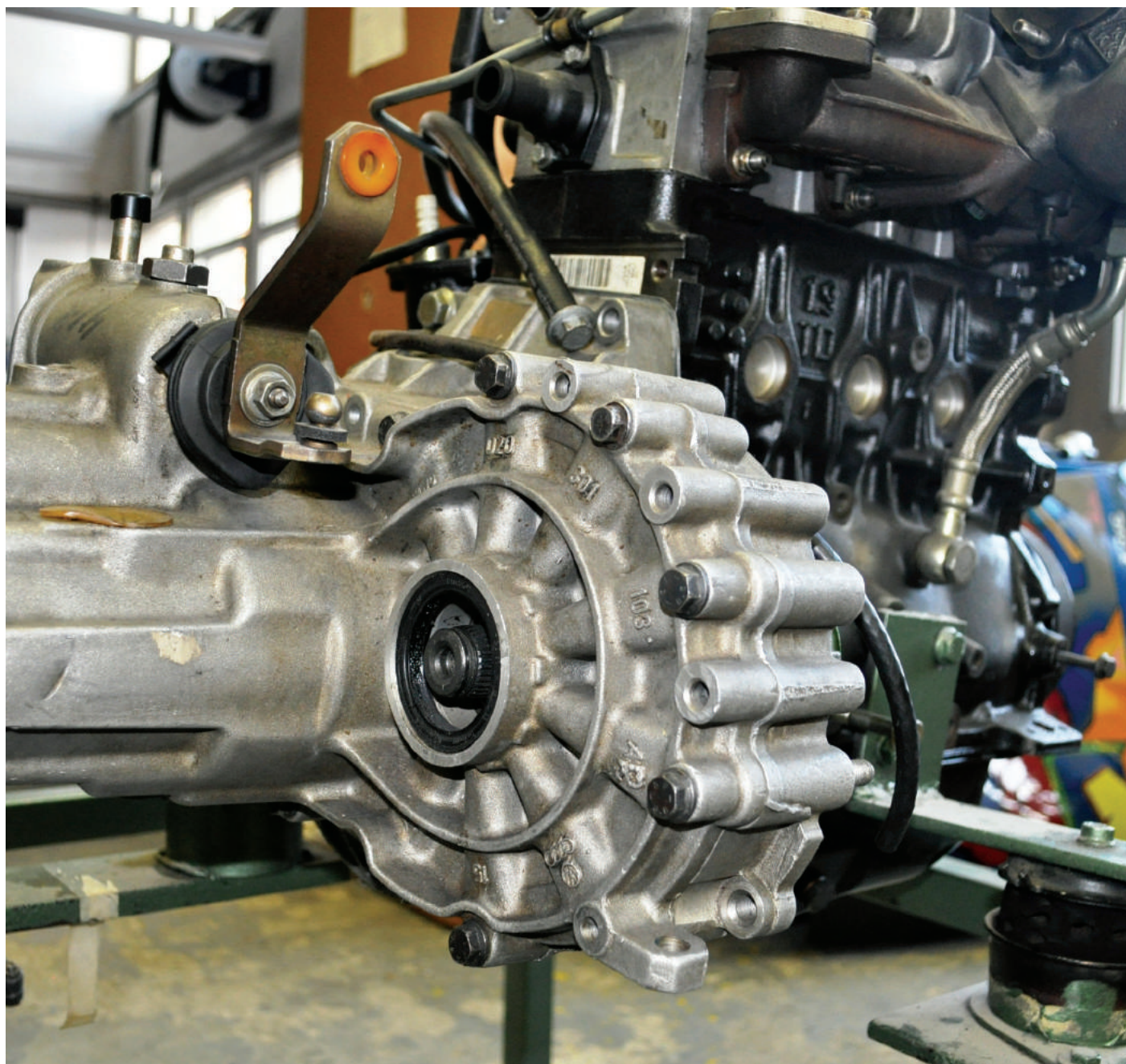
- 1.** Anbulantziaren bolantea biratzen duzunean, ibilbidearen zati batean gurpilak ez direla mugitzen konturatu zara. Zergatik izan daiteke?
- 2.** Azaldu zer sumatuko zenukeen baldin eta, gidatzen ari zarela, ibilgailuaren eragingailuaren uhala hautsiko balitz; azaldu ezazu, halaber, efektu hori zergatik sortuko litzatekeen.
- 3. Praktika.** Egiaztatu ezazu ibilgailu baten serbodirekzioaren olio-maila zein den eta eragingailuaren uhala zer nolako egoeratan dagoen.

6. unitate didaktikoa

Transmisioa eta balaztak

Zer ikasiko duzu?

- Zer da transmisioa?
- Zer osagai ditu ibilgailu baten transmisioak?
- Nola funtzionatzen duten ibilgailu baten balaztek?
- Nola egiten dira transmisio-sistemaren eta balazta-sistemaren mantentze-lanak?



6.1 Transmisioa

Transmisioa esaten diogu motor termikoan sortzen den bira gurpiletara eramateaz arduratzen diren elementuen multzoari; hartara, ibilgailua mugitzea lortuko dugu.

Motorraren bira honako elementu hauen bitartez transmititzen da gurpiletara iristeko:



6.1.1 Enbragea

Enbragea motor termikoaren irteeran dago; inertzia-bolantearen zati bat da. Bira transmititzeko edo eteteko eginkizuna betetzen du, motorretik abiadura-kaxarako bidean.

Motorra biratzen ari denean, enbragearen posizioak baldintzatuko du abiadura-kaxak ere biratuko duen ala ez:

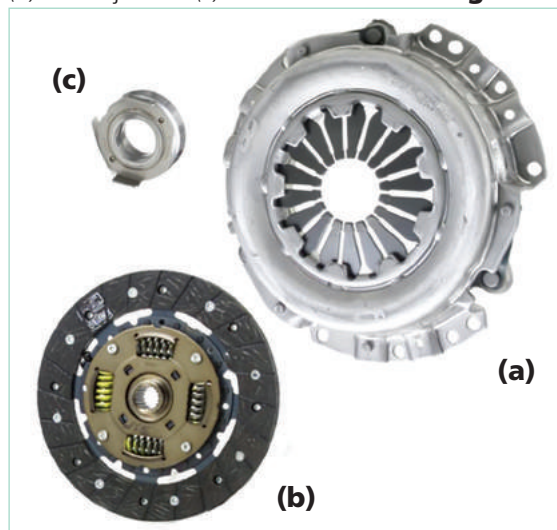
- Enbragea abiadura-kaxarekin kontaktuan baldin badago, kaxak ere bira egingo du.
- Enbragea ez badago abiadura-kaxarekin kontaktuan, biraren transmisioa eten egingo da bi osagai horien artean.

Hainbat enbrage mota daude, baina bi multzo nagusitan bereiz ditzakegu: *enbrage mekanikoak* eta *pare-bihurgailuak*.

Enbrage mekanikoak

6.1 irudia

Enbrage mekanikoaren osagaiak: prentsa (a), diskoa (b) eta kojinetea (c).



Enbrage mekanikoen osagaiak

Funtsean, honako hauek dira:

- **Prentsa.** Birabarkiararen abiadura berdinean biratzen du, inertzia-bolantearekin batera.
- **Diskoa.** Prentsaren eta inertzia-bolantearen artean dago, eta bira abiadura-kaxaraino eramaten du ardatz **primarioaren** bitartez. Bi posiziotan egon daiteke:
 - Libre, gidariak enbragearen pedala zapaltzen duenean.
 - Presioan, zapaltzen ez duenean.
- **Enbragearen kojinetea.** Gidariak enbrageari eragiten dionean, diskoa libre uzteko, prentsaren gain presio egiten duen elementua da.

Enbrage mekanikoen funtzionamendua

Enbragearen pedala zapaltzen ari ez garenean, diskoa presiopean egoten da prentsaren eta inertzia-bolantearen artean, bolantearen abiadura berdinean biraka.

Pedala zapaltzen badugu, diskoa libre geratzen da, prentsaren aurka presiopean egoteari uzten dio, eta beraz, abiadura-kaxara bira transmititzeari uzten dio.

Enbrage mekanikoei eragiteko modua

Eragiteko modua mekanikoa edo hidraulikoa izan daiteke:

Kontuan izan!

Zenbait ibilgailutan enbrageari eragiteko palankaren ibilbidea doitu egin daiteke, kablea erregulatuta.

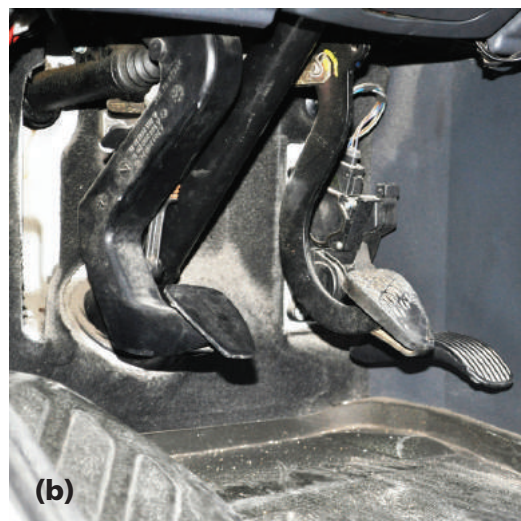
- **Eragiteko modu mekanikoa.** Trakzio-kable baten bitartez eragiten zaio sistema horri. Enbragearen pedala zapaltzen dugunean, pedalari konektatutako kable bati eta enbrageari eragiteko palankari tira egiten diegu; palanka horrek, aldi berean, enbragearen kojinetearen gainean presio egiten du eta kojineteak, aldi berean, prentsa sakatu eta enbragearen diskoa libre uzten du; horrela, bada, abiadura-kaxa motor termikoaren biratik deskonektatzen da.

- **Eragiteko modu hidraulikoa.** Enbragearen pedala zapaltzen dugunean, egindako presioa enbragearen ponpa batera transmititzen da eta, hodian bitartez eta likido baten bitartez, ponpa horrek enbragearen ponpatxoaren gain eragiten du; horren ondorioz, prentsak diskoaren gain egiten duen presioa gutxitzen da eta diskoa libre geratzen da.

Enbragearen likidoa depositu batean egoten da; kasu gehienetan, depositu hori balazten likidoaren berdina izaten da. Balazten deposituaz gain beste bat baldin badu, haren ondoan egoten da, motorraren baoaren goiko aldean, enbragearen pedalaren eta balaztaren pedalaren posizioaren bertikalean. Deposituan markatuta dago likidoak noraino iritsi behar duen enbrageak behar bezala funtziona dezan.

6.2 irudia

Modu hidraulikoan eragiten zaion enbragearen ponpatxoa (a) eta enbragearen ponpa (b) .



Pare-bihurgailuak

Pare-bihurgailuak enbrage mekanikoaren eginkizun berdina betetzen du, baina pare-transmisioa fluido baten bitartez (olioa) egiten da. Abiadura-kaxa automatikoa duten ibilgailuetan erabiltzen da.

Pare-bihurgailuak, enbrage mekanikoak ez bezala, gidariak ezer egin gabe funtzionatzen du.

6.1.2 Abiadura-kaxa

Abiadura-kaxa transmisioaren osagai bat da, eta minutuko jasotzen dituen biren kopurua aldatzeaz gain, biraren noranzkoa aldatu ere egiten du.

Kontuan izan!

Bosgarren abiaduran ibiltzen bagara, lehenengo abiaduran baino azkarrago desplazatu gaitezke; baina malda batean ekin behar badiogu martxari, bosgarren abiaduran ez dugu lortuko, baina bai lehenengoan. Zenbat eta abiadura handiagoa, orduan eta pare txikiagoa; zenbat eta abiadura txikiagoa, orduan eta pare handiagoa.

Hortaz, eginkizun hauek betetzen ditu:

- Birabarkitik iristen zaizkion biren kopurua murriztea gurpiletan parearen indarra areagotzeko.
- Birabarkitik iristen zaizkion biren kopurua handitzea gurpiletan bira gehiago lortzeko eta automobilaren abiadura azkartzeko; hartara, erregai gutxiago kontsumitzen da.
- Gurpilen biraren noranzkoa aldatzea, atzerantz mugitu ahal izateko, nahiz eta motor termikoak beti noranzko berean biratzen duen.

Abiadura-kaxak bi multzo nagusitan sailka ditzakegu: *eskuzkoak* eta *automatikoak*.

Eskuzko kaxak

Eskuzko abiadura-kaxetan, gidariak hautatzen du une oro abiadura egokia.

Eskuzko abiadura-kaxen osagaiak

Eskuzko abiadura-kaxa batean honako osagai hauek aurkituko ditugu:

- **Ardatz primarioa.** Ardatz horrek hainbat pinoi ditu. Motor termikotik jasotzen du mugimendua, engragearen diskoarekin lotuta egoten baita eta haren batera egiten baitu bira.
- **Ardatz sekundarioa.** Ardatz primarioak bezalaxe, sekundarioak ere hainbat pinoi ditu. Ardatz primarioaren bira jasotzen du –bi ardatzetako pinoiak engranatzeko direnean– eta multzo murriztailera/konikora transmititzen du. Ardatz horren bira aldatu egiten da ardatz primarioaren bira kopuruaren arabera eta gidariak hautatutako abiaduraren arabera.

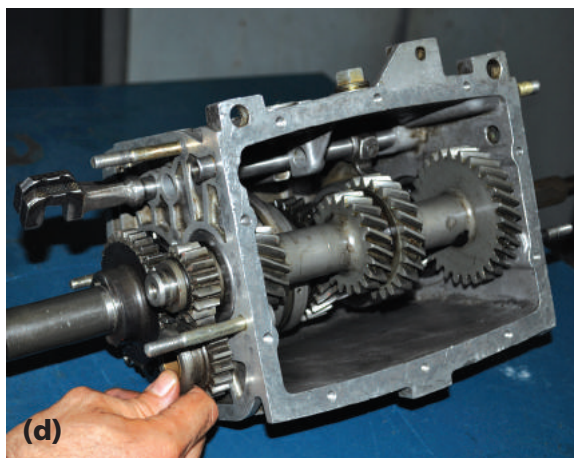
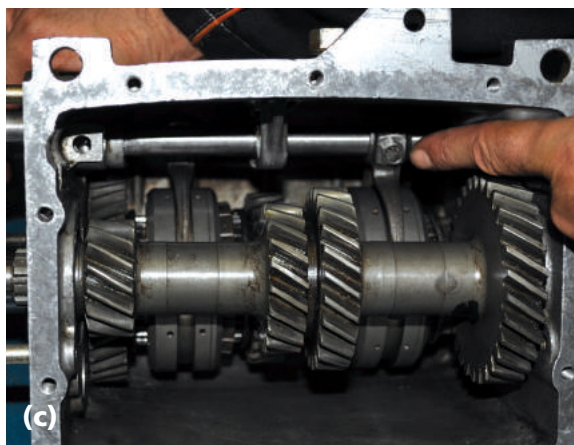
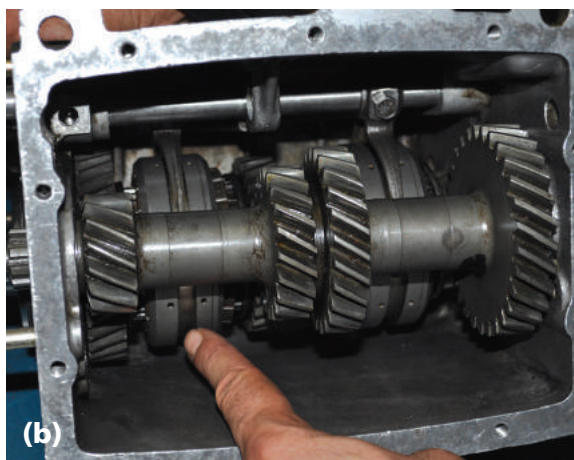
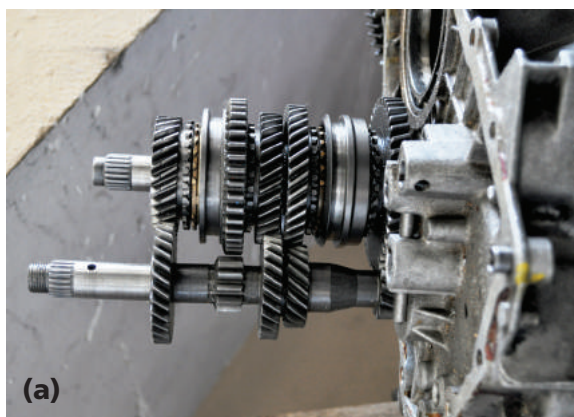
6.3 irudia

Eskuzko abiadura-kaxari eragitea.



- **Hautatzeko palanka.** Palanka horren bitartez, gidariak abiadura sartzen du (martxa-aldagailua).
- **Sinkronizagailuak.** Hautatzeko palankaren mugimenduekin desplazatu dira, eta engranajearen pare finkatzen dute; engranaje horiek abiadura transmitituko dute.
- **Urkilak.** Hautatzeko palanka sinkronizagailuekin lotzen duten elementuak.

Abiadura-kaxek olio izaten dute osagai guztiak lubrifikatzeko; olio hori aldzika aldatu egin behar da.



6.4 irudia

Ardatz primarioa eta sekundarioa (a), sinkronizagailua (b) urkila (c) eta atzera martxako multzoa (d).

Transmisio-erlazioa

Ardatz primario eta sekundarioek elkarren artean engranatzaren diren pinoiak dituzte, eta ardatz primarioko pinoi bakoitza ardatz sekundarioko beste batekin engranatzaren da.

Abiadurak elkarren artean bereizteko engranatuta egoten diren bi pinoietako bakoitzak dituen hortz kopuruari erreparatu behar zaio; horrela, bada, primarioko pinoa zenbat eta txikiagoa izan eta harekin engranatzaren den sekundarioko pinoa zenbat eta handiagoa izan, abiadura-kaxatik ateratzen den abiadura orduan eta txikiagoa izango da eta transmititzen den parearen orduan eta handiagoa. Hori horrela dela, adibidez:

- Lehenengo abiaduran ardatz primarioko pinoirik txikiena ardatz sekundarioko pinoirik handienarekin engranatzaren da.
- Bosgarren edo seigarren abiaduran ardatz primarioko pinoirik handiena ardatz sekundarioko pinoirik txikienarekin engranatzaren da.

Eskuzko abiadura-kaxen funtzionamendua

Gidariak abiadura bat sartzen ez badu, ardatz primarioko pinoiak geldirik egongo dira, ez daudelako ardatzari mekanikoki lotuta. Posizio horri **loka** esaten zaio.

Gidariak **abiadura bat** sartzen duenean palankarekin, urkila desplazatu egiten da; urkilak dagokion sinkronizagailuaren gainean presio egiten du; horrela:

- Lehenik, sinkronizagailuaren abiadurak hautatutako pinoiarekin berdintzen du.
- Gero, ardatz primarioa hautatutako pinoiarekin engranatzaren du. Hautatutako pinoiaren arabera, abiadura-kaxatik ateratzen den abiadura bata ala bestea izango da.

Atzerako martxaren kasuan, abiadura-kaxatik hortzak zuzen dituen engranaje bakarria aktibatzen da, sinkronizagailurik ez duena: horregatik, automobila erabat geldirik dagoenean sartu behar da abiadura hori.

Abiadura-kaxa automatikoak

Abiadura-kaxa automatikoen ezaugarri nagusiak honako hauek dira:

- Gidariak ezer gabe aldatzen dira abiadurak.
- Biraren transmisioa ez da eteten abiadura aldatzen denean.

Abiadura-kaxa automatikoen osagaiak

Abiadura-kaxa automatikoak konplexuak dira eta osagai mekanikoak, hidraulikoak, elektronikoak eta elektrikoak izaten dituzte.

Abiadura-kaxa automatikoaren funtzionamendua hidraulikoa da; beraz, oliorik ez badu kalte larriak sor daitezke osagaietan. Hortaz, kaxa automatikoen osagaietako bat olio-ponpa da, sistemari presioa ematen diona. Gainera, barruan olio-iragazki bat izaten dute eta iragazki hori aldizka aldatu behar izaten da, aurrez finkatutako mantentze-lanetako epeetan; olioaren maila neurtzeko hagaxka bat ere izaten dute.

Aldagailu automatikoek abiadura egokia zein den erabakitzen dute hainbat sentsoretatik jasotako informazioan oinarrituta: palankaren posiziotik, abiadura-kaxara iristen diren minutuko biren kopurutik, azeleragailuaren pedalaren posiziotik eta abarretatik. Informazio hori guztia kontrol-unitate elektroniko (KUE) batera iristen da eta unitate horrek kontrol-balbulak aktibatzen ditu, edo abiadura edo gurpiletako pareta areagotzeko (abiadura aldatzen dute).

Abiadura-kaxaren KUEa beste kontrol-unitate batzuekin konektatuta egoten da CAN Bus bidez, eta, horri esker, beste sentsore batzuetako informazioa ere jaso dezake: motorraren tenperatura, gurpilen bira kopurua eta abar.

Abiadura-palanka

Gidariak aldagailu automatikoan eragina izateko elementua da. Palanka bat da, eta aldagailu mekanikoen palankak egoten diren toki berean egoten da; pultsazio bidez funtziona dezake, edo posizio jakin batean katigatzearen ondorioz.

Katigatzearen arabera funtzionatzen duten palanken kasuan, palankak honako posizio hauek izaten ditu aukeran:

- P: aparkatuta.
- R: atzera-martxa.
- N: loka.
- D: abiadura guztiak automatikoki hautatzea.
- 4, 3, 2, 1: abiadura automatikoki hautatzea adierazitako zenbakiraino. Adibidez, 3 zenbakian baldin badago, abiadura-kaxak ez du hirugarren abiadura gaitutuko.



6.5 irudia

Abiadura-kaxa automatiko baten palanka.

Kontuan izan!

Aldagailu edo abiadura-kaxa automatikoetan etengailu bat egon daiteke: S/W (uda/negua) edo E/S (ekonomikoa/kirol-modua); etengailu horri esker, abiadura aldatzeko unean dauden biren kopurua alda daiteke, modu erosoagoan eta merkeagoan gidatzeko, edo aitzitik, kirol-moduan eta zakarrago gidatzeko.

Aldi berean, martxa identifikatzen duen etengailu bat ere badu, eta KUEari uneoro jakinarazten dio gidariak zer posizio hautatu duen; atzera-martxako argiak ere aktibatzen ditu.

Azeleragailuaren pedala (*kick-down*)

Sentsoreak pedala zein posiziotan dagoen jakinarazten dio KUEari, hau da, gidariak zenbateko abiaduran joan nahi duen.

Gidariak pedala azken posizioraino zapaltzen duenean –gasa topera–, sentsoreak informazioa KUEra transmititzen du eta unitateak interpretatzen du gidariak motorrari topera joateko eskatu nahi diola; beraz, egoki irizitako abiaduren kopurua murriztuko du automatikoki eta informazio hori motorraren KUEra transmitituko du. KUE horrek motorra topera biraraziko du.

Segurtasuneko katigamenduak

Mekanikoak ala elektrikoak izan daitezke; aldagailuaren palanka P posizioan blokeatzen dute eta ibilgailua pizteko giltza ateratzen dute:

- Aldagailuaren palankak P posizioan blokeatzea: palanka P posiziotik mugitu ahal izateko, pizteko giltza 1 posizioan biratuta eduki behar dugu eta balaztaren pedala zapalduta.
- Direkzioaren sarraila blokeatzea: pizteko giltza atera ahal izateko, aldagailuaren palanka P posizioan jarri behar dugu.

6.1.3 Multzo murriztailea eta konikoa

Biraren transmisioaren kate zinematikoan, abiadura-kaxaren ondoren beste osagai bat egoten da; hain zuzen ere, abiadura-kaxatik ateratzen diren biren kopurua murrizten duen osagaia, pareta areagotzeko.

Bira kopurua bi engranajeren bidez murrizten da; bata abiadura-kaxaren sekundarioaren irteeran egoten da, eta bestea diferentzialaren sarreran; diferentziala da biraren transmisioan hurrengo osagaia.

Automobileko motorra nola kokatuta dagoen arabera, osagai hori multzo murriztailea edo multzo konikoa izango da.

- Motorra **zeharka** duten automobilak, hau da, kolpe-leungailuarekiko paralelo. Osagaia **multzo murriztailea** da eta bira kopurua murrizten du.

6.6 irudia

Multzo konikoa eta diferentziala.



- Motorra **luzetara** duten automobilak, hau da, kolpe-leungailuarekiko perpendikularrean. Kasu horretan, 90°-ko bira aplikatu behar da gurpiletara aplikatu ahal izateko. Osagaia **multzo murriztailea** da, eta bira kopurua murrizteaz gain, bira hori egiten du.

6.1.4 Diferentziala

Gurpil eragileek jasotzen duten birak ezin du berdina izan gurpil guztientzat; izan ere, automobilak kurba egiten duenean, ardatz bakoitzeko kanpoko gurpilak barrukoak baino luzera handiagoa egin behar baitu.

Kontuan izan!

Gurpil batek lokatzarengatik edo izotzarengatik irrist egiten duenean abiadura bizian biratzen hastea eragiten du diferentzialak, baina aldi berean beste gurpilak ez du birarik egiten; beraz, ezinezkoa da automobila bere kabuz ateratzea egoera horretatik.

Diferentziala mekanismo bat da, eta pareta ardatz bateko bi gurpiletara errotazio-abiadura desberdinekin transmititzen duten engranajeen sorta batez osatuta dago.

Diferentzialaren funtzionamendua

Portaera aldatu egiten da ibilbidearen arabera:

- **Bide zuzenean.** Automobila zuzen dabilenean, bi gurpil eragileen erresistentzia berdina izaten da. Diferentziala bloke bat bezala portatzen da, eta barruko engranajeek ez dute birarik egiten.



6.7 irudia
Palierra.

- **Kurban.** Automobilak kurba egiten duenean, kanpoko gurpil eragileak azkarrago egiten du bira, barrukoak baino bide luzeagoa egin behar du eta. Hori gertatzen denean, barruko gurpilak egiten duen erresistentzia kanpokoarena baino handiagoa izaten da, eta diferentzialaren engranajeak beren buruaren gainean biraka hasten dira, kanpoko gurpilari abiadura handiagoan birarazita.

6.1.5 Palierra

Palierrak diferentzialaren bira jasotzen du eta gurpilera transmititzen du.

Palierra gurpilen gurpegira akoplatuta egoten da eta, horri esker, diferentzialetik jasotzen duen bira transmititzen die gurpilei. Gurpil bakoitzak dagokion bira jasoko du, ibilgailua egiten den ibilbidearen arabera.

6.1.6 Gurpilak

Kontuan izan!

Automobil bateko gurpil eragileak soilik egoten dira transmisioarekin lotuta, eta beste gurpilek eragileek ematen dieten trakzioak arrastatuta egiten dute bira.

Azkenean, gurpilek motorretik datorren bira jasotzen dute eta, bira egitean, ibilgailua desplazatzea lortzen dute. Eta diferentzialari esker, ardatz bateko bi gurpilek bira desberdina jaso dezakete, kurbadun ibilbideak egin ahal izateko.

Baina automobil baten gurpil guztiak ez dira trakziokoak, hau da, denek ez dute indarra transmititzen. Hori kontuan izanik, automobilak hiru motatan sailka ditzakegu:

- **Atzeko trakzioa duten automobilak.** Atzeko ardatzeko gurpilek transmititzen dute indarra; aurrekoak, aldiz, arrastatu egiten dituzte.
- **Aurreko trakzioa duten automobilak.** Aurreko ardatzak indarra transmititzen du eta atzeko ardatzeko gurpilek arrastaka egiten dute bira.
- **Trakzio integraleko edo 4x4 automobilak.** Automobil mota horretan, trakzioa bi ardatzek izaten dute, aurrekoak eta atzekoak, dela modu iraunkorrean, dela gidariak nahi duen moduan. Landa-eremuko zenbait anbulantziak trakzio mota hori izaten dute.

Jarduerak

1. Aipatu, ordenan, motorraren bira iristeko transmisioaren elementuak zeintzuk diren. Elementu bakoitzari dagokionez, esan hurrengo elementura helarazten dituen minutuko biren kopurua jasotzen duen berdina den edo kopuru hori alda ote dezakeen.
2. Azaldu zer gertatzen den enbrage mekaniko baten pedala zapaltzen dugunean.
3. Azaldu automobilak zergatik egon behar duen geldirik atzera-martxa sartu ahal izateko.
4. Zer eginkizun betetzen du abiadura-kaxa automatiko baten kontrol-unitate elektronikoak? Nola konektatzen da beste kontrol-unitate batzuekin?
5. Zer posizio izan ditzake abiadura-kaxa automatikoa duen automobil baten palankak?
6. Azaldu automobil baten diferentzialak zer eginkizun betetzen duen.
7. Azaldu zer esan nahi duen ibilgailu batek atzeko trakzioa izateak. Ibilgailu horren zein gurpiletan jarri beharko genituzke kateak elurretarako?

Mantentze-lan eta konponketa errazak:

Transmisioa

■ Enbragea

■ A.Enbragearen diskoa egiaztatzea



Erabiltzearen poderioz, enbragea higatu egiten da. Aldatu behar ote duzun jakin ahal izango duzu baldin eta, malda piko batean ibilgailua azeleratzen duzunean, motorraren bira kopurua handitzen dela entzun bai, baina ibilgailuaren abiadura handitzen ez bada. Automobila zintarri baten aurrean jarrita ere egiaza dezakezu, azeleratzen duzunean: motorraren bira kopurua handitzen bada baina ibilgailuak ez badu zintarria igotzen eta motor termikoa ez bada gelditzen, diskoa higatuta dagoela esan nahi du, eta aldatu egin behar da.

■ B. Enbragearen likidoaren maila egiaztatzea

Enbragearen likidoaren mailak ere egiaztatu egin behar dira; likido hori depositu batean dago eta, kasu gehienetan, depositu hori balazten likidoaren berdina izaten da. Balazten depositua ez den beste batean baldin badago, haren ondoan egoten da.

6.8 irudia

Enbragearen multzoa.

■ C. Enbragearen eragingailuaren estankotasuna egiaztatzea

Eragingailu hidraulikoa duen enbrage mekaniko baten pedala zapaltzean ez badago presiorik, honako elementu hauen estankotasuna egiaztatu beharko dugu:

- **Enbragearen ponpa:** ohiko moduan auto-barnean kokatuta egoten da, enbragearen pedalaren atzean.
- **Enbragearen ponpatxoa:** abiadura-kaxan kokatuta egoten da, enbrageari eragiteko palankaren ondoan.
- **Hodi hidraulikoak.**

Kontuan izan!

Automobil automatikoetan ez da enbragerik izaten, pare-bihurgailu bat baizik, eta olio erabiltzen du bira transmititzeko. Hortaz, automobil horietan olioaren maila aldizka egiaztatu behar izaten da, gutxieneko mailaren azpitik behera geratzen bada transmisiorik ez baita gertatuko. Sistemaren estankotasuna ere egiaztatu behar dugu, ezein puntutan olio-isuririk gertatzen ez dela ziurtatzeko.

■ Abiadura-aldagailu mekanikoa

■ A. Sistemaren estankotasuna kontrolatzea

1. Egiaztatu bisualki ez dagoela olio-orbanik abiadura-kaxan, ez eta diferentzialean ere.
2. Egiaztatu palierren gomazko babesak –hauts-babesak– egoera onean daudela. Arrakalak edo grasa-arrastoak baldin badaude, aldatu egin beharko dira.

B. Aldagailuaren olio-maila egiaztatzea

1. Askatu abiadura-kaxaren alboko tapoia.
2. Erreparatu mailari. Tapoiak betetzeko tapoiaren eta gehieneko mailaren adierazlearen eginkizuna du. Olio-mailak tapoiaren hariaren ertzean egon behar du. Sartu hatz-muturra; olioak ukitzen baduzu, maila ongi dago.

Kontuan izan!

Abiadura-kaxetan erabiltzen den olioak motor-olioak baino biskositate handiagoa izaten du eta **balbulina** esaten zaio –adibidez, SAE 90–. Biskositate txikiagoko olioak ere erabil dezakete, ATF motakoak.

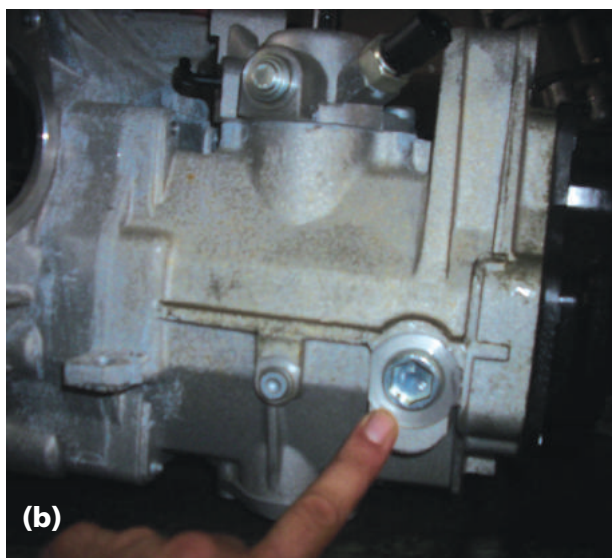
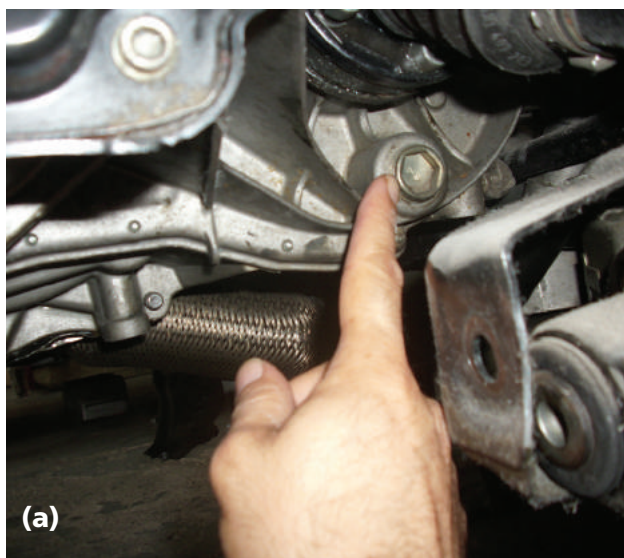
C. Aldagailuaren olio aldatzea

Automobilek honako elementu hauek izaten dituzte:

- Aldagailuaren olio aldatzeko tapoia, kaxaren beheko aldean.
- Aldagailuaren olio betetzeko zuloa, kaxaren albo batean.

Olio aldatzeko:

1. Askatu olio-mailaren alboko tapoia.
2. Askatu aldagailuaren beheko tapoia –hustekoa– eta utzi olioari ateratzen. Bildu edukiontzi egoki batean, birziklatu ahal izateko.
3. Olio gehiago ateratzen ez denean, itxi husteko tapoia.
4. Betetzeko ponpa bat erabilita, sartu olio berria alboko tapoitik gainezka egin arte. Itxi tapoia, hariztatuta.



6.9 irudia

Eskuzko abiadura-kaxaren olio aldatzeko tapoia (a) eta eskuzko abiadura-kaxaren olio betetzeko tapoia (b).

Abiadura-palanka

Abiadura-palankan mugimendu gehiegi dagoela iruditzen bazaizu, palanka abiadura-kaxarekin lotzen duten hagaxken edo kableen loturak egiaztatu behar dituzu.

Puntu horiek lasaiegi baldin badaude, lotzeko zorroak aldatu beharko dira.

■ Abiadura-aldagailu automatikoa

■ B. Aldagailuaren olio-maila egiaztatzea

Kontuan izan!

Abiadura-kaxa automatikoetako olio-maila inolako arazorik gabe egiaztatu daiteke zenbait automobil modelotan, kapotan tapoi bat eta dagokion hagaxka izaten baitituzte. Beste zenbait modelok, ordea, ez dute tapoirik izaten eta egiaztatze-lanak tailerrean egin behar dira.

1. Ipini esku-balazta, jarri aldagailuaren palanka P posizioan eta abiarazi motorra.
2. Motorra ralentian dagoela, atera olioaren neurtzeko hagaxka eta egiaztatu maila. Hagaxkaren markak gutxienekoaren eta gehienekoaren tartean egon behar du, olioaren tenperaturaren arabera: zenbat eta beroago, gehienekotik orduan eta gertuago. Horretarako, bete itzazu fabrikatzaileak emandako gomendioak, aldagailuaren olioaren tenperaturaren arabera mailari dagokionez.
3. Olio gehiago bota behar baduzu, erabili partikulen iragazkia duen inbutu egokia. Sartu inbutua maila neurtzeko hagaxkaren zuloatik.
4. Motorra ralentian dagoela, gehitu olio pixka bat. Zapaldu balaztaren pedala eta, hainbat segundoz, abiadura-palanka posizio guztietatik (P-R-N-D) igaroarazi.
5. Atera inbutua eta egiaztatu hagaxkarekin olio-maila zein den.
6. Errepikatu prozesua lortu nahi duzun maila lortu arte.

Kontuan izan!

Abiadura-kaxa automatikoa biskositate txikiko olio lubrifikatzen da, ATF motakoarekin. Ez dugu ahaztu behar aldagailuaren funtzionamendua hidraulikoa dela; beraz, oliorik ez badu kalte larriak sor daitezke osagaietan.

■ B. Aldagailu automatikoaren olioaren iragazkia aldatzea

Abiadura-kaxa automatikoek olio-iragazki bat izaten dute barruan eta mantentze-lanetako epeetan aldatu egin behar izaten da. Hona hemen prozedura:

1. Atera aldagailuaren beheko aldeko husteko tapoia (olioaren karterra) eta bihurgailuarena. Horretarako, biratu birabarkia banaketaren poleatik bihurgailuaren tapoia aldagailuaren kanpaiaren beheko leihotik (erregistrotik) agerian geratzen den arte; kanpai hori motor termikoaren eta abiadura-kaxaren artean kokatuta egoten da.
2. Bildu olioaren ontzi egoki batean birziklatu ahal izateko, eta, olio gehiago ez denean ateratzen, itxi husteko tapoiak.
3. Desmuntatu olioaren karterra, eusteko torlojuak askatuta.
4. Askatu eusteko torlojuak eta desmuntatu aldagailuaren olio-iragazkia.

5. Jarri iragazki berria eta muntatu olioaren karterra; halaber, estankotasuneko gomazko juntura ere aldatu.
6. Jarri betetzeko inbutua neurtzeko hagaxkaren tokian.
7. Bete ezazu, honako fase hauei jarraikiz:
 - 1. fasea. Motorra geldirik dagoela, sartu olio pixka bat. Modeloaren arabera, 1,5 litrotik 2,5 litrora bitarte izan daitezke.



- 2. fasea. Ipini esku-balazta, jarri aldagailuaren palanka P posizioan, abiarazi motorra eta sartu olio gehixeago.
- 3. fasea. Balazta jarrita dagoela eta motorra abiarazita, jarrai palanka R posizioan, eta gero N posizioan, eta gero D posizioan eta azkenean berriro ere P posizioan.
- 4. fasea. Segi olio botatzen.

Errepika itzazu ziklikoki 3. eta 4. faseak behar adina aldiz, ibilgailuaren fabrikatzaileak aurrez ezarritako olio guztia sartu arte. Neurtzeko hagaxka erabilita, egiaztatu olio-maila egokia dela.

6.10 irudia

Abiadura-kaxa automatiko baten olio-iragazkia.

Orain praktika ezazu

1. Azaldu zein izan daitekeen honako anomalia hauen arrazoa, eta zer egin beharko zenukeen kasu bakoitzean:
 - a) Malda piko batean azeleratzean motorraren bira kopurua handitzen dela entzuten dugu baina automobilaren abiadura ez da handitzen.
 - b) Enbragearen eragingailua hidraulikoa duen ibilgailu batean enbragearen pedala zapaltzean ez da presiorik sumatzen.
 - c) Aldagailuaren palanka gehiegi mugitzen da.
2. **Praktika.** Taldeka, eta eskuzko aldagailua duen ibilgailu bat hartuta, lokalizatu honako osagai hauek irakaslearen laguntzarekin:
 - a) Palierretako gomazko babesak (hauts-babesak).
 - b) Aldagailuaren olio husteko tapoia.
 - c) Aldagailuaren olio betetzeko zuloa.
 - d) Enbragearen ponpa.
 - e) Hodi hidraulikoak.
 - f) Enbragearen ponpatxoa.
 - g) Aldagailuaren palanka abiadura-kaxarekin lotzen duten hagaxkak edo kableak.
3. **Praktika.** Taldeka eta eskuzko aldagailua duen auto bat hartuta, egiaztatu honako hauek:
 - a) Enbragearen likidoaren maila.
 - b) Transmisio-sistemaren estankotasuna.
 - c) Aldagailuaren olio-maila.

6.2 Balaztak

Kontuan izan!

Automobileko balaztek abiadura murrizten duten modua bizikleta baten balazten antzekoa da; bizikletaren kasuan, zapatek hagen gainean presioa egiten dute txirrindulariak eskulekuan dagoen palanka sakatzen duenean.

Balazta: gidariak agintzen duen sistema bat da, eta gurpilen abiadura murrizten du edo gurpilak geldiarazten ditu marruskadura-mekanismo baten bitartez.

Gidariak pedalaren edo palankaren gainean indarra aplikatzen du, eta indar hori, presio hidraulikoaren edo pneumatikoaren bitartez nahiz kable bidez, balazta-sistemaren osagaietara transmititzen da; azkenean, gurpiletan marruskadura eragiten du eta, horren ondorioz, balaztatu egiten dira edo mugitu ezinik geratzen dira.

Balaztatze-sistemak

Balazten bi sistema erabil ditzakegu:

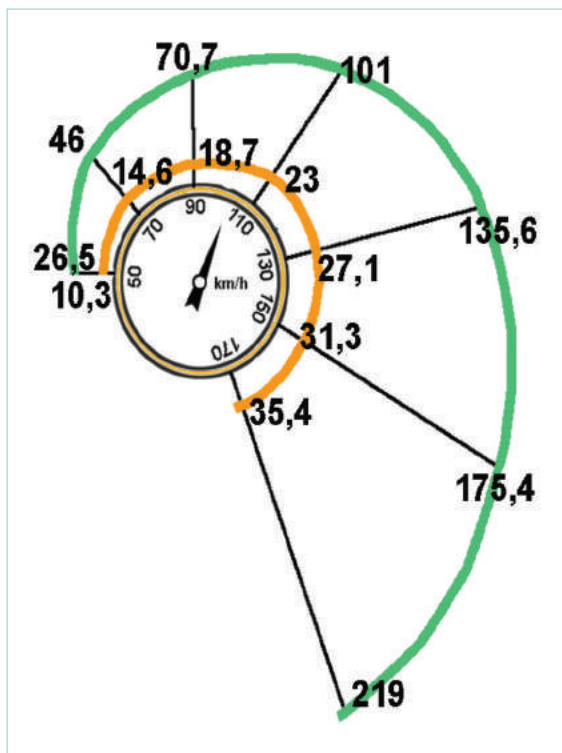
- **Oineko edo zerbitzu-balazta.** Balaztaren pedalarekin eragiten zaio eta lau gurpilen gain eragiten du; hartara, ibilgailua martxan dagoela abiadura murrizten da edo geldiarazi egiten da.
- **Esku-balazta.** Aurreko bi eserlekuen tartean dagoen palanka batekin edo enbragearen pedalaren inguruan dagoen pedal batekin eragiten zaio. Ibilgailu gehienetan, atzeko gurpilen gain eragiten du eta blokeatu egiten ditu, eragingailu mekaniko baten bidez (trakzio-kableekin). Automobila immobilizatzeko erabiltzen da, aparkatuta uzten dugunean.

6.11 irudia

Balaztatzeko ibilbidearen diagrama. Laranja, erreflexu-denboran egindako tarte (metroan) eta berdez, ibilgailua geldiarazteko aurreratutako tarte, guztira (metroan).

6.2.1 Oineko edo zerbitzu-balazta

Hainbat balazta-sistema daude, baina guk sistema hidraulikoa aztertuko dugu, turismo eta furgonetetan hura erabiltzen baita gehien.



Lehen azaldu dugunez, zerbitzu-balaztak lau gurpilen gain eragiten du baina balaztatzearen potentzia ez da berdina izaten ardatz guztietan. Ibilgailuaren masak desorekatuta banatuta daudela pentsatu behar dugu –motorra aurreko aldean baldin badago, aurreko ardatzak pisu handiagoa jasango du–; hortaz, balaztatzearen indarrak handigoa izan beharko du masa gehiago dagoen tokian.

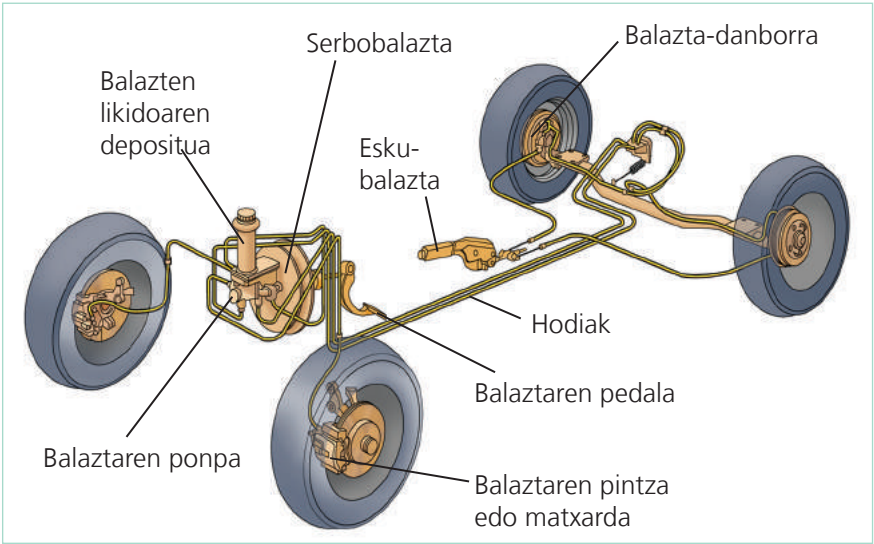
Balaztatzean eragina duten faktoreak

Gurpilak oso garrantzitsuak dira; izan ere, balaztak oso eraginkorrak izan arren, asfaltoarekin kontaktuan dagoen elementua –pneumatikoa– ez badago egoera onean, balazta zapaltzen dugunetik ibilgailua gelditzen den arte metro gehiago aurreratuko ditugu. Tarte hori **frenatzeko tarte** da.

Balaztatzeko prozesuan eragina dute honako faktore hauek ere: gidariak erreakzionatzeko behar duen denbora, pedalaren gainean egiten duen indarra, baldintza klimatologikoak eta galtzadaren egoera, eta ibilgailuaren abiadura eta pisua.

Zerbitzu-balaztaren osagaiak

Ibilgailuaren prestazio eta ezaugarrien arabera, ardatzetan elementu batzuk edo besteak muntatuko dira. Balazta-sistema guztietan honako osagai hauek aurkituko ditugu: *balaztaren pedala*, *serbobalazta*, *balazta-ponpa*, *hodiak*, *balazta-likidoaren depositua*, *balazta-likidoa* eta *gurpilen gainean marruskadura aplikatzen duten osagaiak*.



6.12 irudia
Zerbitzu-balaztaren sistemaren eskema.

Balaztaren pedala

Abiadura geldiarazteko zapaltzen dugun elementua da. Aplikatzen dugun presioa sistema hidraulikora transmititzen da, ardatz baten bitartez. Ardatz horretan balazta-argiaren etengailua egoten da; stop-argiak pizten ditu balaztaren pedala zapaltzen dugunean.

Serbobalazta

Balaztaren pedalaren segidan kokatuta dago. Pedala zapaltzean egiten den esfortzua murrizten du.

Barrutik, bi gunetan bereizten duen gutxtz bat izaten du. Balaztaren pedalaren aldeko gunea presio atmosferikoan egoten da eta beste gunean, aldiz, atmosferikoa baino presio txikiagoa; bigarren guneko presioa motor termikoaren birak eragindako depresio-ponpa baten bitartez sortzen da. Pedala zapaltzen dugunean, presio atmosferikoak lagundu egiten digu pedala desplazatzen.

Kontuan izan behar dugu motor termikoa gelditzean serbobalaztaren laguntza desagertu egiten dela, depresio-ponpak ez baitu funtzionatzen; horren ondorioz, frenoaren pedala nabarmen gogortzen da eta frenatzeko tartea handitu egiten da. Hortaz, ibilgailua martxan dagoen bitartean ez dugu inoiz motorra gelditu behar.

Balaztaren ponpa

Balazta-likidoaren zirkuituan presioa sortzen duen elementua da, osagai guztiak aktibatzeko. Balaztaren ponpa serbobalaztaren segidan egoten da; goiko aldean balazta-likidoaren depositua egoten da.

Kontuan izan!

Stop-argiek behar bezala funtzionatzea oso garrantzitsua da; izan ere, atzeko ibilgailuaren gidariari argi horien bitartez jakinarazten baitiogu balaztatzeko asmoa dugula.

Balazten likidoa

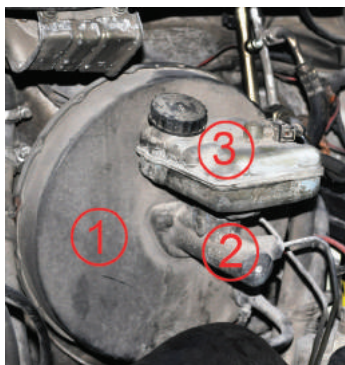
Balazten likidoak ponparen presioa transmititzen du balaztaren osagaietara. Honako ezaugarri hauek izan behar ditu:

- Irakite-tenperatura handia izatea eta izozte-tenperatura txikia.
- Biskositatea askorik ez aldatzea tenperaturarekin.
- Presio handiak jasatea kualitateak galdu gabe.

Gainera, Europako araudia bete behar du; beraz, enpresa fabrikatzaileak gomendatutako balazta-likidoa erabiliko dugu, ez besterik.

Balazten likidoaren depositua

Deposituan maila adierazten bi marka daude, *max* eta *min*. Zenbait enpresa fabrikatzailek, gainera, likidoaren maila detektatzeko sentsorea ere jartzen dute eta, gutxieneko mailatik behera geratuz gero, aginte-panelean ohartarazteko argi bat pizten da. Esku-balaztaren argi bera izan ohi da.



6.13 irudia

Serbobalazta (1), balaztaren ponpa (2) eta depositua (3).

Hodiak

Ponpa gurpilak balaztatzeke elementuekin konektatzen dituzten hodiak dira. Metalezkoak dira ibilgailuaren karrozerian barrena, eta malguak, berriz, gurpilekin edo ardatzekin lotzen direnean, osagai horien mugimendu bertikala edo birakaria –esekiduraren edo direkzioaren ondoriozkoa– jasateko.

Gurpiletan marruskadura aplikatzen duten osagaiak

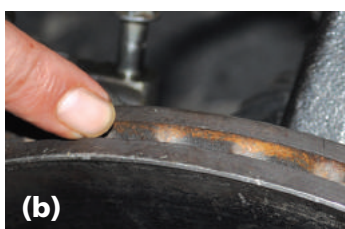
Osagai horiek balaztatzen dituzte, azkenean, gurpilak marruskadura bidez. Balazta motaren arabera –*diskozkoa* edo *danborrezkoa*; berehala ikasiko dugu hori– osagaiak desberdinak izaten dira.

Zerbitzu-balazten motak

Diskozko balaztak

Gaur egun, ibilgailuen enpresa fabrikatzaile gehienek aurreko ardatzean erabiltzen dituzte eta, gero eta gehiago, atzeko ardatzean ere bai. Osagaiak:

- **Balazta-diskoak.** Gurpilarekin batera bira egiten duten metalezko elementuak. Elementu horien gainean aplikatzen da azken presioa ibilgailua balaztatzeke. Beteak edo aireztatuak izan daitezke: beroa disipatzeko zulotxoekin.
- **Balazta-pastillak.** Balazta-diskoaren bira eta, horren ondorioz, gurpilen bira geldiarazten dute. Erretxina sintetikoek eta metalezko txirbilez inpregnatutako zuntzez osatuta egoten dira.
- **Balaztaren pintzak.** Balazta-pastillak bultzatzen dituzte diskoaren gainean presio egin eta haien mugimendua geldiarazi edo eragotz dezaten. Mangetan egoten dira eta pistoi bat edo batzuk izaten dituzte. Balazta-pintzak osatzen dituzten pistoiak desplazatu egiten dira balazten likidoak haien gain egiten duen presioa dela eta –balazten ponpatik hartzen du presioa–; desplazatzean, pistoiek presioa egiten dute balazta-pastillen gain.

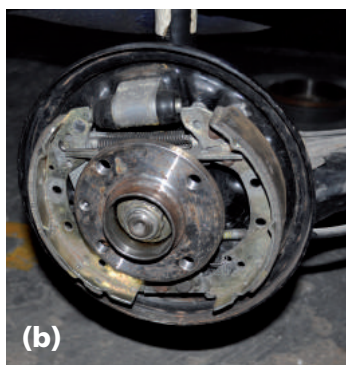
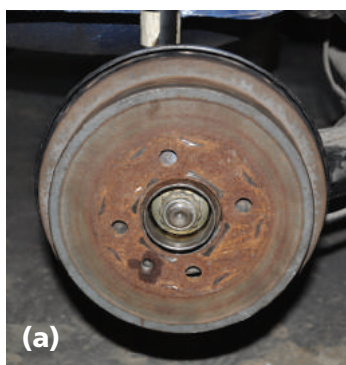


6.14 irudia

Balazta betea (a) eta aireztatutako diskoa (b).



6.15 irudia
Diskozko balazten multzoa.



6.16 irudia
Balaztaren danborra (a) eta plaka, barailak eta ponpatxoa (b).

Bi motatako balazta-pintzak izaten dira:

- **Pintza flotatzaileak.** Pintza flotatzen egoten denez, mugitu egin daiteke. Pistoi bakarra izaten du; alde batetik, balazta-pastilla baten gainean bultzatzen dio pistoiari, eta pintzaren kontrako noranzkoko desplazamenduak beste pastillaren gainean eragiten du.
- **Hainbat pistoi dituzten pintzak.** Alde bakoitzean pistoi bat edo bi izaten dituzte, eta bi balazta-pastillak batera bultzatzen dituzte. Prestazio handiko ibilgailuetan muntatzen dira, kirol-automobiletan, kasu.

Danborrezko balaztak

Gehienbat atzeko ardatzean erabiltzen dira. Osagaiak:

- **Balazta-danborra.** Gurpilarekin batera bira egiten duten metalezko elementua. Barruan, balazta-barailak egoten dira kokatuta.
- **Plaka balazta-etxea.** Metalezko pieza horretan kokatuta egoten dira danborrezko balazta-sistemaren elementuak.
- **Barailak edo balazta-zapatak.** Balazta-danborraren barrualdean igurtzi egiten dute. Metalezko oinarri bat izaten dute, marruskadura-elementuarekin errematxe bidez lotuta, edo harekin kolatuta.
- **Balazta-ponpatxoa.** Barailak danborraren barrualdera desplazatzen ditu, danborrari eusteko. Balazten likidoak egiten duen presio hidraulikoak ponpatxoaren barruko bi pistoiak kanpoalderantz desplazatzen ditu; pistoi bakoitzak baraila bat bultzatzen du eta barailak danborraren barruko aldea igurztzen dute.

Balaztaren pedala askatzen dugunean eta presio hidraulikoa desagertzen denean, aurrakako malgukiek barailak uzkuratzen dituzte, danborra libre utzita.

Zerbitzu-balazten funtzionamendua

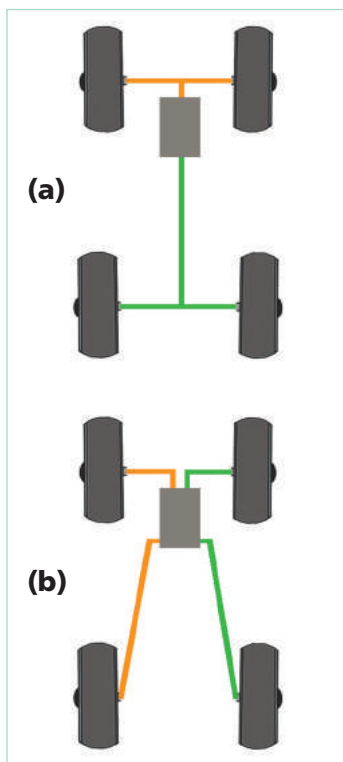
Balaztaren pedalari eragiten zaionean, pedalak serbobalazta aktibatzen du eta serbobalaztak, ardatz baten bitartez, balazta-ponparen pistoiaren gainean eragiten du. Pistoi hori zilindro baten barruan desplazatzen da; zilindro horretan sortzen da likidoaren presioa eta, hodian bitartez, gurpilak balaztatze elementuetara transmititzen da.

Hodien bitartez, presiopean dagoen balazten likidoa ponpatxoetara iristen da, haien barneko pistoiak desplazatzen ditu eta, pistoiekin batera, danborrezko balazten barailak eta diskozko balazten pastillak.

Balaztatzea ardatzen artean banatzea

Lehen ere aipatu dugunez, ibilgailuaren masan askotariko moduan antolatuta egoten dira eta, modelo gehienek kasuan, motorra aurreko aldean egoten da. Gainera, balaztatze unean, masek aurrerantz desplazatzeko joera dutenez, banaketa honela izaten da: % 60-70 aurreko ardatzean eta % 30-40 atzeko ardatzean.

Zenbait ibilgailuk balaztatzea konpentsatzeko elementuak izaten dituzte, balaztatzearen banaketa kargaren arabera banatzeko.



6.17 irudia

Ardatzaren arabera zirkuitua (a) eta H formako zirkuitua (b).



6.18 irudia

Esku-balaztari eragiteko palanka.

Segurtasun-sistema

Balazta-ponpek bi pistoi eta lerroko zilindroak izaten dituzte balaztatze bi zirkuitu independente osatu ahal izateko, segurtasun-neurritzat. H forman, X forman edo ardatzaren arabera egon daitezke konektatuta:

- **H formako zirkuitua.** Balazta-zilindro batean, ibilgailuaren ezkerreko gurpiletarako presioa sortzen da, eta beste zilindroan eskuinaldeko gurpiletarako.
- **X formako zirkuitua.** Zilindro batek aurreko eskuineko eta atzeko ezkerreko gurpilaren gain eragiten du, eta besteak aurreko ezkerreko eta atzeko eskuineko gurpilaren gain.
- **Ardatzaren arabera.** Zilindro batek aurreko gurpilaren gain eragiten du, eta besteak atzekoen gain.

6.2.2 Esku-balazta

Ibilgailu gehienetan atzeko gurpilaren gain eragiten du eta instalatuta dagoen zerbitzu-balazta aktibatzen du gurpil horietan. Zerbitzu-balazta danborrezkoa ala diskozkoa izan, lan egiteko modua desberdina da.

- **Danborrezko balaztekin.** Palankaren eskulekuko botoia sakatu eta gorantz tira egiten diogunean, edo esku-balaztaren pedalari eragiten diogunean, altzairuzko kable batek plaka balazta-etxean dagoen biela bat mugitzen du eta balaztaren barailak kanpoalderantz desplazatzen ditu, danborra blokeatzen dutela.
- **Diskoazko balaztekin.** Kasu horretan, kablearen mugimenduak palanka bati eragiten dio eta palanka horrek balazta-pintzaren pistoia desplazatzen du, pastillak bultzatzen ditu eta diskoa blokeatzen du.
- **Diskoazko balaztak eta barruko barailak dituela.** Sistema horretan, balazta-diskoaren barruko gunea danbor gisa erabiltzen da; altzairuzko kablearen bitartez barruko barailak desplazatzen dira eta diskoa blokeatzen da.

Kontuan izan!

Balaztaren palankan horzdun pieza bat –doitzeko hortzak– eta blokeagailu bat –trinketa– egoten dira, eta eragiteko posizioari eusten diote. Esku-balazta kentzeko, trinketa desblokeatu behar da palankaren eskulekuko sakagailua sakatuta edo, esku-balaztaren pedalaren kasuan, helduleku baten bitartez.

Jarduerak

8. Azaldu zer den frenatzeko tartea eta proposatu tarte hori areagotzen duten zortzi egoera.
9. Azaldu balazten likidua daramaten hodiak zergatik diren malguak gurpilekin edo ardatzekin lotzen direnean.
10. Adierazi honako osagai hauek diskoazko balazta bati ala danborrezko balazta bati ote dagozkion; azaldu, labur-labur, zer eginkizun betetzen duten:
 - a) Pastillak.
 - b) Plaka balazta-etxea.
 - c) Barailak.
 - d) Pintzak edo matxardak.
 - e) Ponpatxoak.
11. Azaldu zerbitzu-balazten zirkuituak nola funtzionatzen duen.
12. Azaldu zern den X formako balazta-zirkuitua, eta zer eginkizun betetzen duen.
13. Nola funtzionatzen dute esku-balaztek? Zer sistema aktibatzen dute?

Mantentze-lan eta konponketa errazak: balaztak

Kontuan izan!

Ez dezagun ahantzi balaztak segurtasun-sistema bat direla eta, sintoma horietakoren bat sumatzen hasi bezain laster, gure ibilgailua teknikari kualifikatu batek aztertu beharko luke.



6.19 irudia

Balazten likidoaren depositua.

Kontuan izan!

Ibilgailuaren fabrikatzaileak adierazitako ezaugarriak betetzen dituen balazta-likidoa erabiliko dugu, ez besterik.



6.20 irudia

Balazta-pastilla.

Balazta-sistemako anomalien sintomak

Sisteman matxura bat egon daitekeela adierazten duten sintomak askotarikoak izan daitezke; besteak beste, honako hauek nabarmenduko ditugu:

- Zaratak balaztatzean.
- Desoreka balaztatzean (ibilgailua alde batera joaten da balaztatzean).
- Balaztaren pedalak ibilbide luzeegia izatea.
- Bibrazioan bolantean balaztatzean.
- Pedala gogorra egotea.
- Gorpila blokeatuta egotea.
- Balaztatzean eraginkortasuna galtzea.

Zerbitzu-balazta

A. Balazten likidoaren maila egiaztatzea

Balazten ponparen goiko aldean dagoen balazta-likidoaren deposituan maila adierazteko bi marka daude: *min* eta *max*. Mailak bi marka horien tartean egon behar du beti.

Balaztaren elementuak, pastillak, diskoak, barailak eta danborrak berriak direnean, likidoaren mailak *max* posizioan egon behar du. Higatu ahala, sistema autoerregulatu egiten da eta pistoia balazten pintzatik pastilletara desplazatzen du, edo balaztaren ponpatxoa barailetara, balazta motaren arabera. Balazta-likidoa dagoen ganberen bolumena handitu egiten da; beraz, barruko likidoaren mailak behera egiten du.

Maila *max* eta *min* marken tartean baldin badago eta sistemak ez badu likidoaren ihes edo jariorik, ez da komeni likido gehiago botatzea maila *max* posizioraino igotzeko. Balaztak, pistoiak eta ponpatxoak aldatzen ditugunean hasierako posiziora itzuliko dira eta likidoa depositura itzuliko da, berrito ere *max* posizioan. Likidoaren maila jaitsi egiten bada, balaztaren pastillak edo barailak higatuta daudela esan nahi du.

Kontuan izan!

Balazten likidoa oso korrosiboa da; hortaz, eskularruak jantzita manipulatu dugu beti. Ibilgailuaren pinturaren gainean erortzea ere saihestu beharko dugu, txapatik erauz dezake eta.

B. Balaztaren pastillak aldatzea

Diskoiko balaztak dituzten automobiletan, balazta-pastillak aldatu egin behar dira higatuta daudenean edo ibilgailuaren mantentze-lanetako planean jartzen duenean. Hona hemen prozedura:



1. Altxatu ibilgailua aurreko aldetik. Lurrean egin behar baduzu, altxatu ibilgailua katu hidraulikoa erabilia eta ziurtatu posizioa astoekin.
2. Atera aurreko gurpilak.
3. Askatu balaztaren pintza edo matxarda, eta atera bere tokitik balazta-tutua askatu gabe. Balaztaren pedalari ez diozu eragin behar pintza berriro ere muntatuta egon arte; bestela, sistema hondatu eta kaltetu daiteke.
4. Atera erabilitako pastillak.
5. Atzeratu balaztaren pistoia hasierako posiziora gailu egokiak erabilia.
6. Jarri pastilla berriak.
7. Muntatu dena, desmuntaketaren kontrako ordenari jarraikiz.
8. Zapaldu balazta hainbat aldiz, balaztaren pedalak presioa hartu arte. Likidoaren mailak *max* posiziora igo behar du.

6.21 irudia

Balaztaren pastillak aldatzea.



Kontuan izan!

Pastillak aldatu ostean, balaztatzeko ahalmena murriztuta egongo da pastilla berriak balazta-diskoetara egokitu arte; kontuan hartu beharko duzu hori gidatzeko garaian.

C. Zirkuitu hidraulikoa airegabetzea (hustea)

Arrazoren batengatik –instalazioko osagairen bat puskatzeagatik edo aldatzeagatik– balazten likidoaren instalazio hidraulikoan airea sartzen bada, zirkuitua hustu egin behar duzu. Bi lagunen artean egin behar da prozedura hori.

1. Egiaztatu balazten likidoaren maila egokia dela. Behar izanez gero, bota likido gehiago.
2. Ipini plastikozko tutu garden bat airegabetzeko zuloaren eta likidoa jasotzeko erabiliko duzun ontziaren artean.

Kontuan izan!

Balaztaren pintza edo matxardek eta balatzaren ponpatxoak airegabetzeko torloju bat izaten dute –hustekoa– instalazioko airea ateratzeko.

3. Beste lagunak, gidariaren tokian eserita dagoela, balaztaren pedala zapaldu eta askatu behar du behin eta berriro jarraian –zikindu–, eta pedala zapalduta bukatu behar du.
4. Bigarren lagunak balaztaren pedalari zapalduta eusten dion bitartean, airegabetzekoa lasaitu eta likidoari ateratzen utzi behar diozu, ontzira eror dadin. Behatu tutu gardenean aire-burbuilak igarotzen ote diren.
5. Itxi airegabetzekoa.
6. Automobil barruan dagoen lagunak balazta zikindu behar du berriro.
7. Errepikatu eragiketa berdina hainbat aldiz, tutu gardenetik aire-burbuilarik ikusten ez duzun arte.

Behar izanez gero, egin airegabetzea gupil guztietan eta egiaztatu likidoaren maila prozesuan; izan ere, depositua husten bada airea sartuko baita instalazioan.

Esku-balazta

A. Esku-balazta tenkatzea

Esku-balazta trakzio-kablearen bitartez erregulatzen da, ibilgailuaren balazta-sistema edozein izanik ere. Ibilgailuek kable hori eskuz tenkatzeko sistema bat izaten dute; sistema horretan, azkoin batek eragiten dion tenkatzeko elementu bat aurki dezakegu, eta, azkoina estutzean, altzairuzko kableari tira egiten dio. Ibilgailuaren modeloaren arabera, sistema hori auto-barnean egon daiteke, balazta-palankaren atzean; bestela, ibilgailuaren beheko aldean egon daiteke, palankaren inguruan.

6.22 irudia

Esku-balazta tenkatzea.



Tenkatzeko, honela jardun behar duzu:

1. Lasaitu kontrazkoina eta hariztatu edo lotu doitzeko azkoina, betiere palankari tira eginez ibilgailuaren fabrikatzaileak gomendatutako tenkatzeko hortzen kopurura iritsi arte.
2. Estutu kontrazkoina.
3. Egiaztatu gehiegi ez ote duzun tenkatu; bestela, gupilak balaztatuta gera daitezke. Horretarako, ibilgailua atzeko aldetik altxa behar duzu eta gupilak birak egiten dituela egiaztatu beharko duzu, esku-balazta jarrita ez dagoenean; aldiz, esku-balaztari eragitean gupilak blokeatu egin behar du.

Orain praktika ezazu

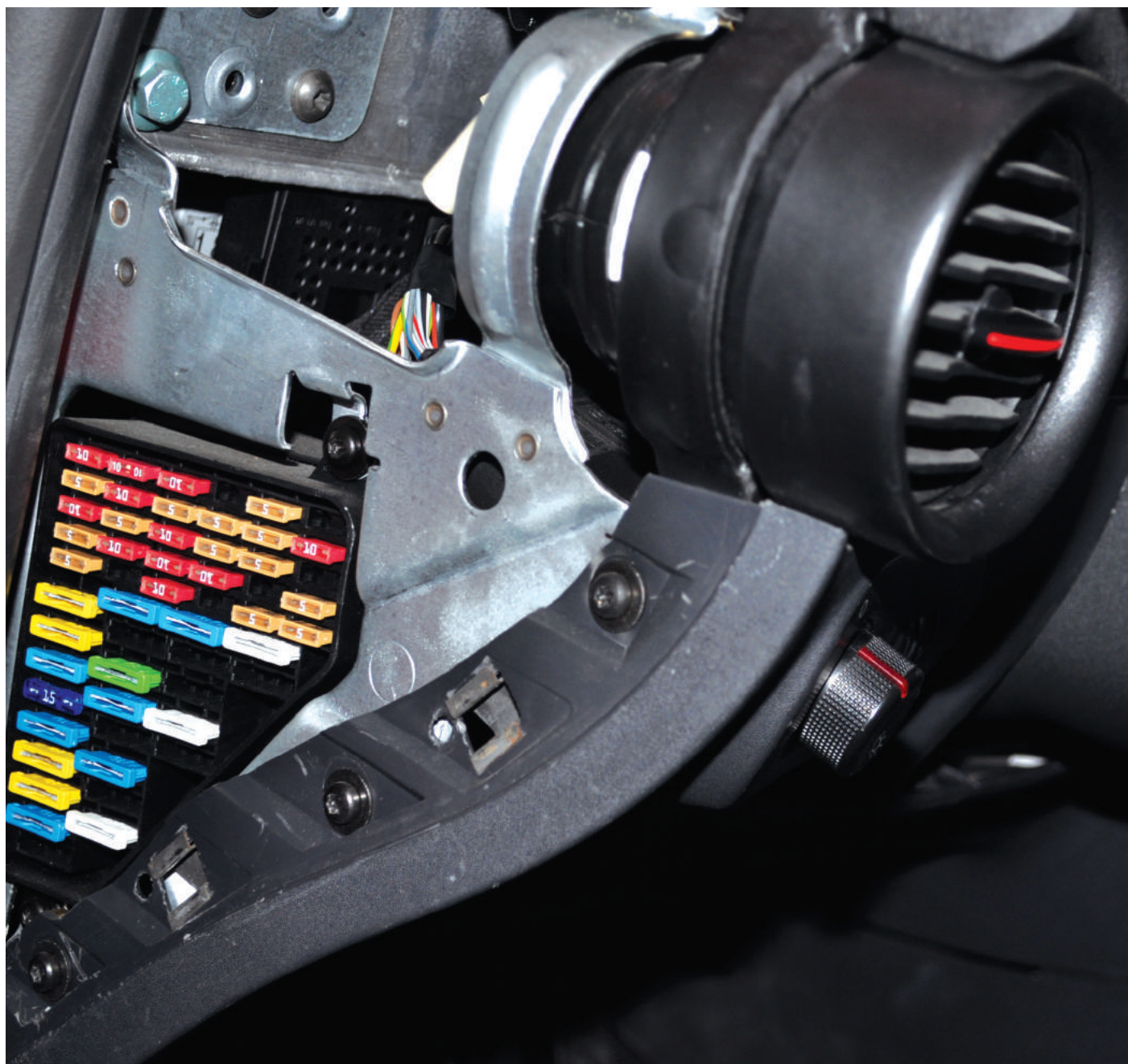
1. Zer adierazten du balazta-likidoaren maila jaisteak? Likidoa bota behar al diogu?
2. Azaldu nola egiaztatu dezakegun esku-balazta ez dugula gehiegi tenkatu.
3. **Praktika.** Taldeka, egiaztatu ibilgailu baten balazten likidoaren maila, atal honetako jarraibideei jarraikiz.
4. **Praktika.** Taldeka, aldatu ibilgailu baten aurreko balazten pastillak, atal honetako jarraibideei jarraikiz.

7. unitate didaktikoa

Zirkuitu elektriko osagarriak

Zer ikasiko duzu?

- Zer dira zirkuitu elektriko osagarriak?
- Zer eginkizun betetzen dute fusibleek?
- Zer zirkuitu elektriko osagarri aurkitzen ditugu automobiletan?
- Zer zirkuitu elektriko osagarri espezifiko dituzte anbulantziek?



7.1 Zer dira zirkuitu elektriko osagarriak?

HIRUGARREN UNITATE DIDAKTIKOAN automobilen kargako eta abiatzeko oinarrizko zirkuitu elektrikoa aztertu dugu. Baina, horietaz gain, automobiletan beste osagai eta zirkuitu elektriko batzuk ere egoten dira.

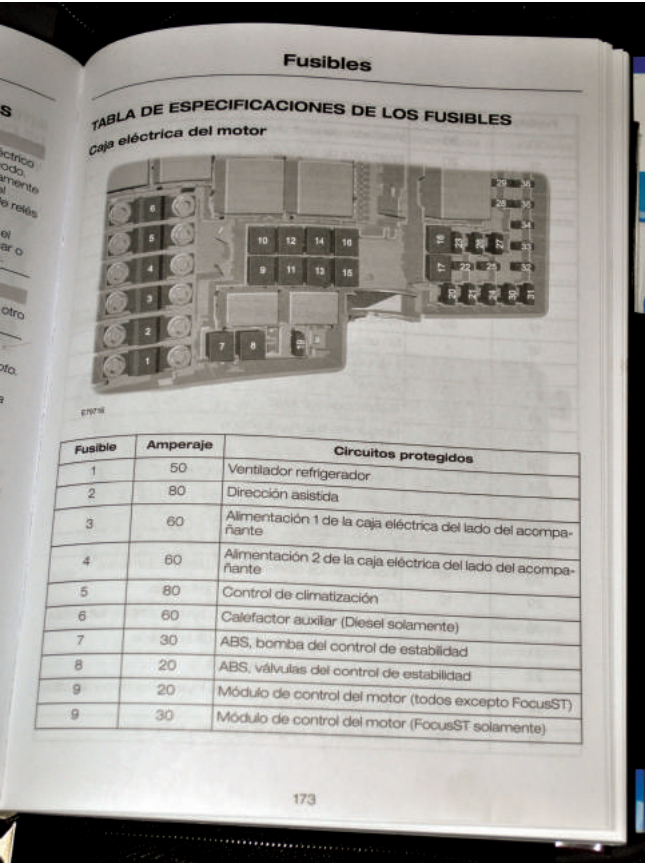
Zirkuitu elektriko osagarriak, berez, ez dira beharrezkoak automobilen propulsiarako, baina... baina bai modu seguruan gidatzeko.

7.1.1 Anbulantzietako zirkuitu elektriko osagarriak

Zirkuitu elektriko osagarriak bost taldetan multzoka ditzakegu (unitate honetan ikasiko dugu zeintzuk diren):

- **Argien zirkuituak.** Errepidea edo automobilen osagaiak argizatzen dituzte: argi luzeak, laburrak eta lainotako aurreko argiak, ibilgailuaren barruko argiak eta aginte-paneleko argiak.
- **Seinale- eta maniobra-zirkuituak.** Beste ibilgailu batzuetako gidariei informazioa ematen diete: posizio-argiak eta lainotako atzeko argiak, balazta-argiak eta atzera-martxako argia, keinukariak eta *warninga*, eta klaxona.

7.1 irudia
Automobileko fusibleei buruzko informazioaren adibidea.



- **Ikuspen-zirkuituak.** Ingurunearen ikuspegia hobetzen dute: beira-garbigailuak eta atzerako ispilu elektrikoak.
- **Konfort-zirkuituak.** Ekintzak erosotasun handiagoz egiteko aukera ematen dute: beira-jasogailu elektrikoa eta ixte-sistema zentralizatua.
- **Anbulantzietako berezko zirkuituak.** Ibilgailu horietako sistema elektrikoak dira: asistentzia-kabinako argiak, asistentzia-kabinako konektore elektrikoak, larrialdietako argiak, sirena eta komunikazio-ekipoak.

7.1.2 Fusibleak

HIRUGARREN UNITATE DIDAKTIKOAN oinarrizko zirkuitu elektrikoa aztertu eta fusibleek zer eginkizun betetzen duten ikasi dugu, hau da, zirkuituak babesten dituzte gaintentsioen edo gainintentsitateen aurrean. Jarraian aztertuko ditugun zirkuitu guztiak fusibleen bitartez babestuta daude. Ibilgailuaren jarraibideei buruzko eskuliburuan aurkituko dugu zirkuitu bakoitzari dagokion fusiblea non dagoen.



Automobilaren modelo bakoitzak toki desberdinean izaten ditu fusibleak; jarraibideei buruzko eskuliburuan azalduta dago nola aurkitu daitezkeen. Ohikoena da honako toki hauetan egotea:

- Aginte-panelaren albo batean.
- Direktzioaren zutabean.
- Baterian.

Toki batean ala bestean egon, fusible multzoa estaltzen duen estalki edo tapa bat egongo da. Tapa horretan, fusible bakoitzari dagokion zirkuituari buruzko informazioa agertuko da; informazio hori ibilgailuaren jarraibideei buruzko eskuliburuan ere aurkitu ahal izango dugu.

7.2 irudia

Direktzioaren zutabean kokatutako fusibleak.

Jarduerak

1. Marraztu oinarrizko zirkuitu elektriko bat, fusible eta guzti. Azaldu zer eginkizun betetzen duen fusibleak zirkuitu horretan.
2. Lor ezazu automobil baten jarraibideei buruzko eskuliburua. Bilatu eskuliburuan fusible-kutxa non dagoen, eta erreparatu fusibleei buruz ematen duen informazioari. Sailka itzazu fusibleak bakoitzari dagokion zirkuitu motaren arabera, atal honetan zirkuituak multzokatzeko azaldu dugunari jarraikiz.

7.2 Argien zirkuituak

Argien zirkuituak: errepidea edo automobilaren osagaiak argitzen dituzten elementu guztiak dira, argi naturala nahikoa ez denean.

Bereziki gauez gidatzen denean erabiltzen dira, baina baita hautsa, lainoa, euria, elurra eta abar direnean ere.

Argien zirkuitu nagusiek *kanpoaldea*, *aginte-panela* eta *barrualdea* argitzen dituzte.

7.3 irudia

Kanpoko argiak.



7.2.1 Kanpoko argiak

Ibilgailuetan hainbat argi mota egoten dira errepidea hobeto ikusteko:

- **Gurutzatze-argiak** edo **argi laburrak**. Hedadura txikia argitzen dute. Gauez gidatzean kontrako noranzkoan doazenak itsutu gabe gidatzeko erabiltzen dira. Tunel, aparkaleku edo azpiko pasaguneetan ere erabiltzen dira. Argi horiek 45 W inguruko potentzia dute.

Kontuan izan!

Gogoan izan **potentzia elektrikoa** (*P*) zer den, alegia, osagai elektriko batek denbora-unitate bakoitzeko egin dezakeen lana. Unitatea watt-a (W) da.

- **Errepide-argiak** edo **argi luzeak**. Hedadura handia argitzen dute eta ibilgailuaren aurreko aldean bide-zati luze bat argitzeko erabiltzen dira. Argi horiek 55 W inguruko potentzia dute.
- **Lainotako aurreko argiak**. Lainoa, elurtea, ekaitza edo hauts-hodeia dagoelarik, ibilgailuaren aurrealdean argi gehiago egiten dute. Argi horiek 55 W inguruko potentzia dute.

Zenbait kasutan, argiak egoera batean ala bestean aktibatzeko palanka bera erabiltzen da, posizio desberdinetan jarrita. Palanka hori bolantearen ondoan egoten da.

■ Zirkuitu elektrikoa

Lanparek zenbateko potentzia duten jakinda, eta bateriak 12 V-eko tentsioa ematen duela kontuan izanik, zirkuitu hauetako intentsitatea kalkula dezakegu:

- Argi laburrak:
$$P = V \cdot I \quad 45 = 12 \cdot I \quad I = 45 / 12 = 3,75 \text{ A}$$
- Argi luzeak:
$$P = V \cdot I \quad 55 = 12 \cdot I \quad I = 55 / 12 = 4,58 \text{ A}$$
- Lainotako aurreko argiak:
$$P = V \cdot I \quad 55 = 12 \cdot I \quad I = 55 / 12 = 4,58 \text{ A}$$

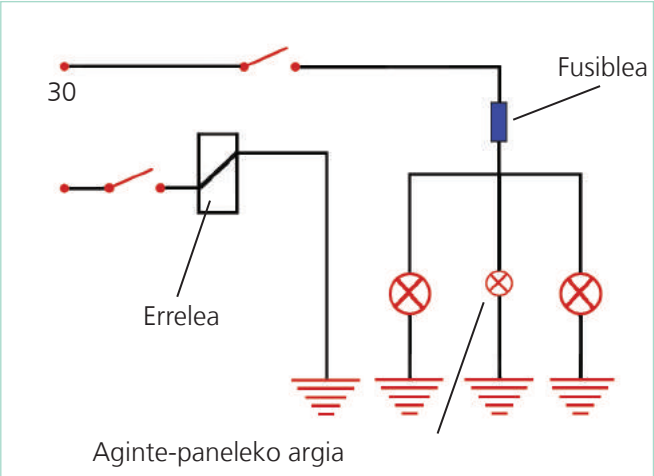
Ikus dezakegunez, zirkuitu horien intentsitateak handiak dira eta, horregatik, horietako bakoitzean errele bat jartzen da, dagokion argia pizten duen etengailutik ibili beharreko intentsitatea murrizte aldera.

Kontuan izan!

Gogoan izan errele batek haril bat eta hainbat kontaktu izaten dituela, eta honela funtzionatzen duela: kontsumo bat abiarazten duen etengailua ixten dugunean, errelearen hariletik dabilen intentsitateak eremu magnetiko bat sortzen du eta eremu horrek kontaktua zati mugikorra erakartzen du; horrela, bada, kontsumoari elektrizitatea ematen dion zirkuitu elektrikoa itxi egiten da.

Hiru zirkuituetan, errelearen harila seriean jarrita egoten da kommutadoreekin, eta bateriaren zirkuitu elektrikoa (30 konexioa) lanparekin; hartara, bateriaren eta lanparen artean tentsio-erortzea txikiagoa da.

7.4 irudia
Errepideko argien eskema elektrikoa.



Argi laburren eta luzeen zirkuituetan, fabrikatzaileek fusible bera jarri ohi dute alde bereko edo kontrako aldeetako argi laburreko lanpara bat eta argi luzeko lanpara bat babesteko; izan ere, fusible batek huts eginez gero, gutxienez lanpara batek funtzionatuko du eta ibilgailuarekin ibiltzen jarraitu ahal izango dugu, fusiblea une horretan aldatu ezin badugu.

Zirkuitu horietan, fusible bat erre dela jakingo dugu alde bereko edo kontrako aldeetako argi luze batek eta argi labur batek huts egiten dutelako.

**7.5 irudia**

Harizpi bikoitzeko lanpara.

■ Harizpi bikoitzeko lanparak

Zenbait automobilek lanpara bera izaten dute argi labur eta luzeetarako. Lanpara horiek bereziak dira; izan ere, bi harizpi izaten dituzte bi eginkizun horiek betetzeko.

Zorroaren bitartez masa iristen zaie lanparei, eta atzeko aldean positiboaren hartunea du. Lanpara batek bi harizpi baldin baditu, zorroaren atzeko aldean bi positibo izaten ditu.

■ 7.2.2 Aginte-paneleko argiak

Martxan jartzeko giltza pizteko posizioan (lehenengo posizioan) jartzen dugunean pizten da aginte-paneleko argia, gaua ala eguna izan. Posizio-argiak pizten ditugularik, kontrol-unitateak gaua dela interpretatzen du eta aginte-paneleko argiaren intentsitatea gutxitu egiten du.

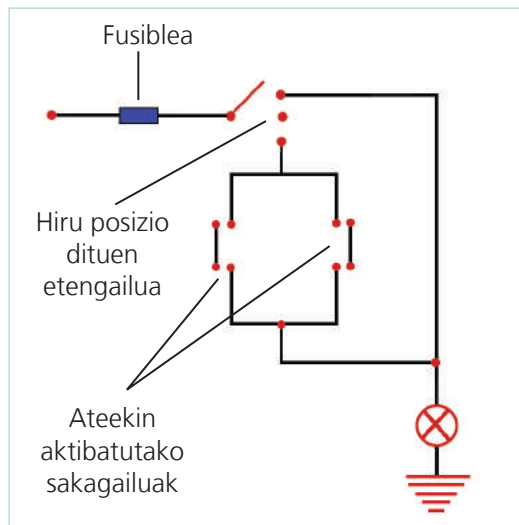
■ 7.2.3 Barruko argiak

7.6 irudia

Aginte-paneleko argiak posizio-argiak eta argi luzeak piztuta daudela.

**7.7 irudia**

Auto-barneko argien eskema elektrikoa.



Ibilgailuek bi argi mota izan ohi dituzte barruan: auto-barnekoa eta gordetegikoa. Anbulantzien kasuan, asistentzia-kabinan ere argiztapen-sistema bat egoten da, baina anbulantzien berezko zirkuituei buruzko atalean aztertuko dugu hori.

- **Auto-barneko gidariaren guneko argiak.** Gune horretan, ohiko moduan barruko atzerako ispilaren gainean lanpara bat egoten da, eta automatikoki pizten da aurreko bi ateetako bat irekitzean edo etengailu bati eragitean.
- **Gordetegiko argiak.** Gordetegian ere lanpara bat egoten da, eta tapa irekitzean pizten da.

Jarduerak

3. Gogoratu 3. UNITATE DIDAKTIKOAN ikasitakoa eta defini itzazu honako hauek: intentsitatea, erresistentzia, tentsioa eta potentzia elektrikoa.
4. Azaldu zer eginkizun betetzen duten fusibleek eta erreleek zirkuitu elektrikoetan.
5. Nola jakin dezakezu argietako matxura bat fusible batek eragindakoa ote den? Beste zer arrazoiengatik sor daitezke matxurak?
6. Azaldu zer den harizpi bikoitzeko lanpara.

7.3 Seinale- eta maniobra-zirkuituak

Seinale- eta maniobra-zirkuituak: automobilaren elementu horien bitartez, ibilgailuaren presentziaren berri ematen da, eta gidariak egingo dituen maniobrak azalduko dizkie beste gidari batzuei eta oinezkoiei.

Seinale-zirkuitu garrantzitsuenak honako hauek dira: *posizio-argiak*, *lainotako atzeko argiak*, *balazta-argiak*, *atzera-martxako argiak*, *keinukariak* eta *warninga* eta *klaxona*.



7.8 irudia

Anbulantziek beste sistema batzuk izaten dituzte beren presentzia adierazteko, baina ibilgailu guztietan daudenak ere izaten dituzte.

7.3.1 Posizio-argiak

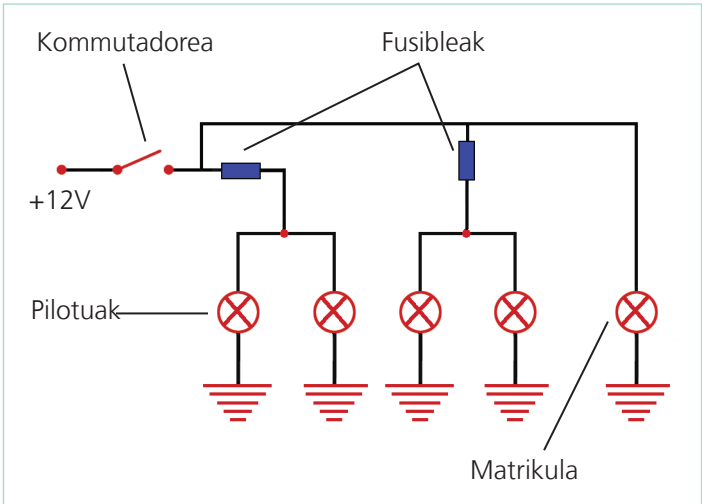
Ibilgailuetako **posizio**-argien bitartez ibilgailuaren presentzia eta zabalera adierazten dira. Posizio-argiak pizteko, oro har, bolantearen ondoko argien palanka biratu behar izaten da.

Anbulantzietan honako hauek ere izaten dira:

- Posizio-argiak lau argi, ibilgailuaren lau izkinetan.
- Atzeko matrikula-plakaren argia.
- Argi bat aginte-panelean, posizio-zirkuitua aktibatuta dagoela adierazteko.

7.9 irudia

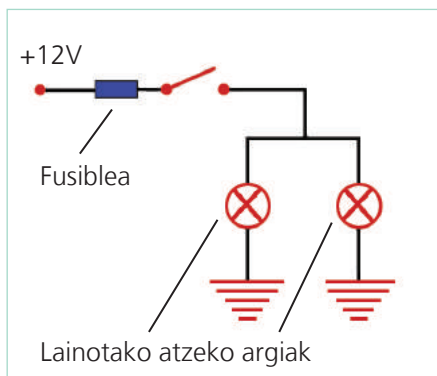
Posizio-zirkuituaren eskema elektrikoa.



Oro har, posizio-zirkuituak fusible bat izaten du automobilaren alde bakoitzean, hau da, fusible berak anbulantziaren eskuinaldeko aurreko eta atzeko argiak babesten ditu, eta beste fusible batek ezkerraldekoak.

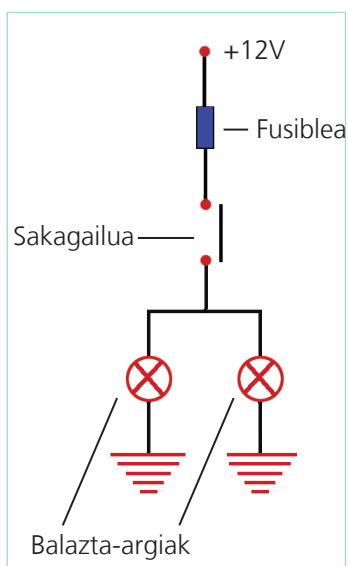
Posizio-argien fusible bat erre dela jakingo dugu, beraz, alde bereko bi argiek funtzionatzeari uzten badiote.

7.3.2 Lainotako atzeko argiak



7.10 irudia

Lainotako atzeko argien eskema elektrikoa.



7.11 irudia

Balazta-zirkuituaren eskema elektrikoa.

7.12 irudia

Sakagailuaren kokapena balaztaren pedalaren atzean; pedala desplazatzen denean aktibatzen da.

Automobiletan lainotako atzeko argi bat edo bi izaten dira eguraldi txarra dagoenean ibilgailuaren presentziaz ohartarazteko.

Argi bakarra baldin badu, ezkerreko aldean egoten da; eta eskuinaldean, modu simetrikoan, atzera-martxako argia izaten du.

Lainotako argiak pizteko modua modeloaren arabera aldatu egiten da. Zenbait kasutan, argi guztiak kontrolatzen dituen palankaren bitartez pizten da; beste batzuetan, bolantetik gertu egoten den etengailu baten bitartez.

7.3.3 Balazta-argiak

Balaztaren pedala zapaltzen dugunean ibilgailuaren atzeko aldeko argiak pizten dira, atzetik doazen ibilgailuak ohartarazteko. Zirkuitu hori aktibatzen duen sakagailua balaztaren pedalaren atzean egoten da eta pedala desplazatzen denean aktibatzen da.

Zenbait automobiletan, balazten lanpara harizpi bikoitzekoa izaten da eta posizio-argia ere adierazten du. Horrelako lanparen kasuan, zorroek irtengune edo koskak izaten dituzte maila desberdinetara; beraz, lanpara posizio jakin batean soilik jar daiteke.

Automobil berriagoetan, balaztek eta posiziozko zirkuituek lanpara bera izan dezakete baina ez du zertan harizpi bikoitzekoa izan. Zirkuitu horietan, KUEak intentsitate txikia bidaltzen du lanparara posizio-argiak aktibatzeko, eta intentsitatea handitzen du balaztaren pedala zapaltzen dugunean.



Kontuan izan!

Atzera-martxako argien eskema elektrikoa balazta-argien berdin-berdina da: fusible bat, sakagailu bat eta bi argi izaten ditu.

7.3.4 Atzera-martxako argiak

Atzera-martxako argiak bat edo bi izan daitezke, eta ibilgailuaren abiadura-kaxan atzerako martxa sartzen dugunean aktibatzen dira. Zirkuitua aktibatzen duen sakagailua abiadura-kaxaren barruan egoten da.

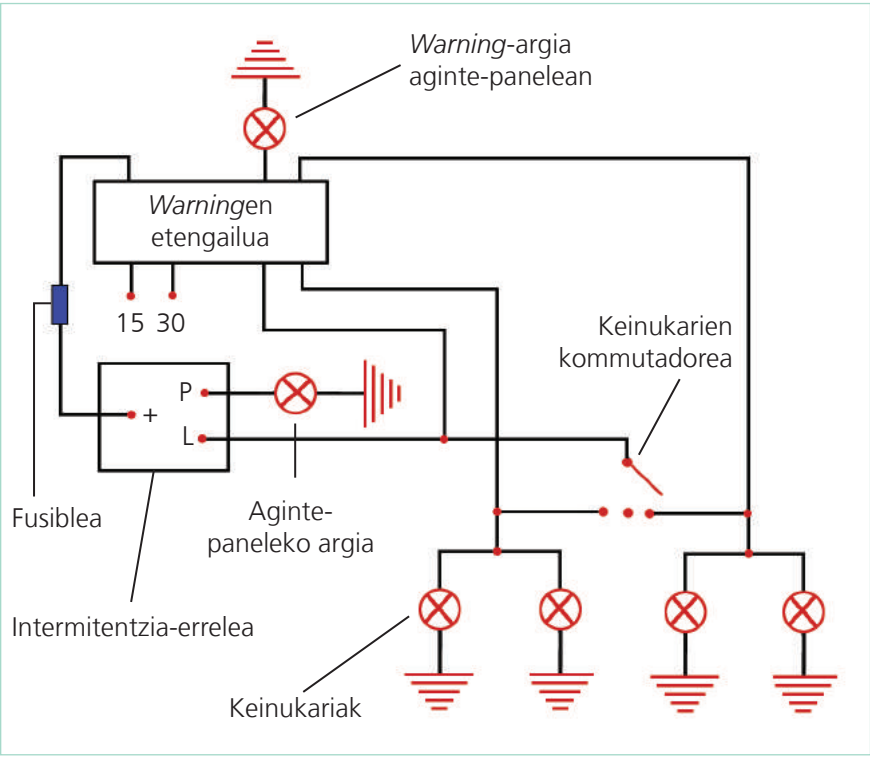
Lehen ere azaldu dugunez, argi bakarra duten modeloetan eskuineko aldean egon ohi da, lainotako atzeko argiarekiko simetriko.

7.3.5 Keinukariak eta *warningak*

Keinukarien zirkuituaren bitartez, gainerako gidariei eta oinezkoei honako hauek adierazten dizkiegu:

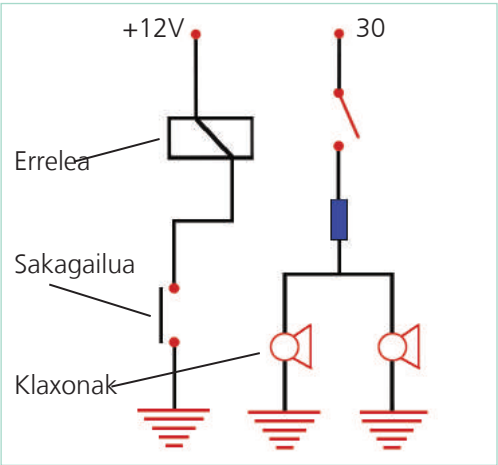
- Orain arteko norabidea aldatuko dugula.
- Beste bide batean sartuko garela.
- Aparkatzeko maniobrak egingo ditugula.

Warning-zirkuituaren bitartez, gure ibilgailua aparkatzeko tokia ez den lekuren batean geldirik dagoela adieraziko dugu.



7.13 irudia
Keinukarien eta *warningen* eskema elektrikoa.

Keinukariak bolantearen ondoan kokatutako palanka batekin aktibatzen dira –gorantz eskuinaldeko keinukariak, eta beherantz ezkerraldekoak– eta *warningak*, berriz, ohiko moduan erdiko zutabearen egoten den etengailu baten bitartez.



7.3.6 Klaxona

Gainerako ibilgailu eta pertsonen gure presentziaz ohartarazteko erabiltzen da klaxona. Oso bakan erabili beharreko baliabidea da, behar-beharrezkoa denean baino ez, eta zentzuz.

Oro har, automobilerik bi klaxon izaten dituzte, aurreko aldean eta kolpe-leungailuaren atzean. Kasu batzuetan elkarrekin egoten dira alde berean, eta beste batzuetan alde banatan.

7.14 irudia
Klaxonaren eskema elektrikoa.

Jarduerak

7. Alde bereko bi posizio-argiak hondatzen badira, zer gertatu dela pentsatu behar dugu?
8. Non dago balazta-argien sakagailua? Eta atzera-martxako argiena?
9. Orain badakizu automobil batek hainbat argi mota izaten dituela; osatu ezazu taula hau mota bakoitzaren alderdi garrantzitsuenak laburtuta.

Argi mota	Nola aktibatzen da?	Zertarako balio du?
Argi laburra edo gurutzatzekoa		
Argi luzea edo errepidekoa		
Posizioko argia		
Lainotako aurreko argia		
Lainotako atzeko argia		
Aginte-paneleko argia		
Auto-barneko argia		
Atzera-martxako argia		
Balazta-argia		
Keinukariak		
Warningak		

7.4 Ikuspen-zirkuituak

Ikuspen-zirkuituak: ingurunea hobeto ikustea ahalbidetzen duten elementu guztiak dira; hortaz, gidatzean segurtasuna areagotzen dute.

Atal honetan aztertuko ditugun ikuspen-zirkuituak honako hauek dira: *beira-garbigailua* eta *kanpoko atzerako ispilu elektrikoak*.

7.4.1 Beira-garbigailua

Beira-garbigailuak ibilgailuaren aurreko beiraren kanpoko alde garbitzen du, arazorik gabe ikus dezagun. Horretarako, *sistema mekaniko* bat eta *zirkuitu hidrauliko* bat izaten ditu; gidatzeko gunetik aktibatzen dira kontrol-palanka bera erabilita.

Sistema mekanikoa

Sistema horren bitartez, beiraren kanpoko aldeko errasketak desplazatu egiten dira, gainean duen ura –euriaren, lainoaren, elurraren eraginez– kentzeko.

Kontrol-palankaren bitartez aktibatzen da sistema, oro har, gorantz mugituta. Palankari eragitean, motor elektriko bat aktibatzen da; motor horrek bira bat sortzen du eta, bira hori, palanka-sistema baten bitartez, errasketen mugimendu alternatiboa bihurtzen da. Palankak posizio bat baino gehiago ditu, errasketak azkarrago edo mantsoago mugitzeko.



7.15 irudia
Beira-garbigailuei esker ondo ikus dezakegu, beirak garbitu egiten baitituzte.

■ Zirkuitu hidraulikoa

Sistema horrek likido detergentea bidaltzen du beirara gainean dituen ezpurutasunak garbitzeko: hautsa, intsektuak eta abar. Zirkuitu hidraulikoa aktibatzen den bakoitzean zirkuitu mekanikoa ere aldi berean aktibatzen da eta errasketak martxan hasten dira.

Zirkuitu horren osagaiak:

- Likido detergentea biltegitratzeko depositua.
- Likido detergentea presiopean atera eta beirara botatzen duten zurrustak.
- Depositua eta zurrustak lotzen dituzten hodiak.
- Likidoa depositutik zurrustetara joanarazten duen ponpa.

Sistema hidraulikoa aktibatzeko, oro har, kontrol-palanka gidariaren aldera mugitu behar izaten da. Mugimendu horrekin likido detergentearen deposituaren beheko aldean dagoen ponpa aktibatzen da, bai eta errasketak mugiaraziko dituen motorra ere. Ponpak likidoa aurreko beirara botako du, eta errasketek likidoa banatu eta azalera garbitzen dute.



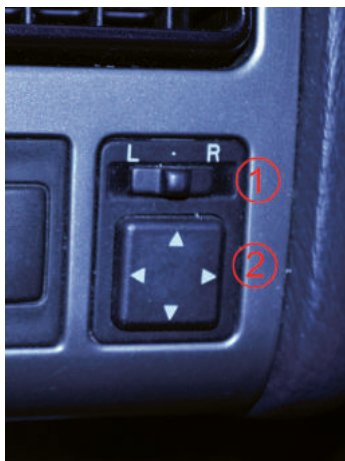
7.16 irudia
Beira-garbigailuaren
depositua.

■ 7.4.2 Kanpoko atzerako ispilu elektrikoak

Ibilgailu guztiek ispilu bana izan behar dute bi aldeetan, nahitaez, ibilgailuaren alboetan gertatzen dena ikusi ahal izateko. Atzerako ispilu horiek ezinbestekoak dira errei batetik bestera segurtasunez aldatzeko, beste ibilgailurik ba ote dagoen ikusteko aukera ematen baitigute.

Atzerako ispiluak egoki erregulatzea garrantzitsua da, errei-aldekako maniobra egitean gure inguruan eta anbulantziaren atzeko aldean dabilzan ibilgailuak ikus ditzakegu eta.

Ibilgailuaren modeloaren arabera, ispiluak eskuz edo elektrikoki erregulatzen dira, baina gaur egun modelo gehienek erregulazio elektrikoa izaten dute.



7.17 irudia

Etengailua (1) eta kommutadorea (2).

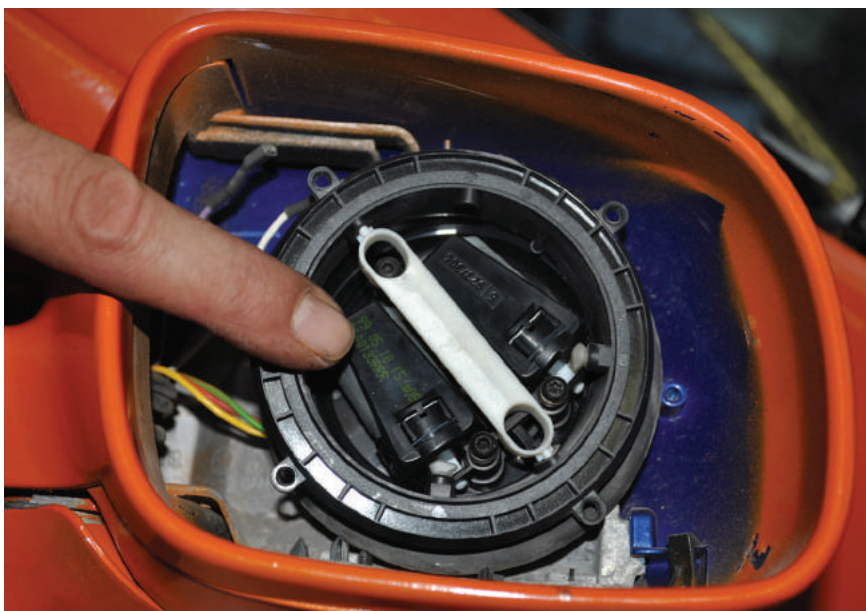
Kontuan izan!

Zenbait modelok beste osagai batzuk ere izaten dituzte karkasan, hala nola beste keinukari bat, kanpoko tenperaturaren sentsoarea edo ixte-sistema zentralizatuaren urrutiko agintearen hargailua.

Sistemaren osagaiak:

- **Hautatzeko etengailua.** Etengailu horren bitartez, atzerako zein ispilu erregulatu nahi dugun hautatzen dugu. Ezkerretara edo eskuinetara mugitu edo biratuz gero, dagokion atzerako ispilua hautatuko dugu eta, erdiko posizioan, bien erregulazioa desaktibatzen da.
- **Eragiteko kommutadorea.** Hautatutako atzerako ispilua orientatzea ahalbidetzen du.
- Bi **motor elektriko** atzerako ispilu bakoitzari lotuta. Horietako batek bertikalean erregulatzen du eta besteak horizontalean. 12 V-eko korrante zuzenaren bidez funtzionatzen dute, eta polaritatea alderantzikatzen dute ispilua alde batera edo bestera mugitzeko.
- **Atzerako ispilu** bat ibilgailuaren alde bakoitzean. Zenbait kasutan berokuntza-sistema ere izaten dute, beirari itsatsitako erresistentzia baten bitartez; atzeko beira termikoaren etengailuarekin aktibatzen da. Ispiluak hainbat forma izan ditzake; zenbait ispiluk ertz bat zertxobait konbexua izaten dute, ikus-eremu handiagoa lortzeko.
- **Karkasa eta egitura.** Ispilua eta gainerako osagaiak barnean hartzen dituzte, eta ibilgailuaren alderantz bil daitezke. Zenbait modelotan, biltze-prozesu hori elektrikoa izaten da, ibilgailuaren barrualdetik aktibatzen den motor baten bitartez.

Zenbait ibilgailuk kontrol-unitateak izaten dituzte programatutako funtzio eta guzti, hala nola posizio-memoriak, erregulazio automatikoa atzeramartxa sartzean edo atzerako ispiluak biltzea ibilgailua ixtean. Gero eta osagai elektroniko gehiago daudenez, gomendatzen diren egiaztapenak motorraren elikatze elektrikoarekin eta etengailuen jarraitutasunarekin lotutakoak baino ez dira.



7.18 irudia

Karkasa eta motor elektriko.

Jarduerak

10. Marraztu eskematikoki beira-garbigailuaren zirkuitu hidraulikoa.
11. Esan zenbat motorrek osatzen duten kanpoko atzerako ispiluak erregulatzeko sistema elektrikoa, eta motor bakoitzak zer egiten duen.

7.5 Konfort-zirkuituak

Konfort-zirkuituak: automobolean zenbait ekintza erosoago egiteko aukera ematen duten elementu guztiak.

Atal honetan aztertuko ditugun konfort-zirkuituak honako hauek dira: *beira-jasogailu elektrikoa* eta *ixte-sistema zentralizatua*.

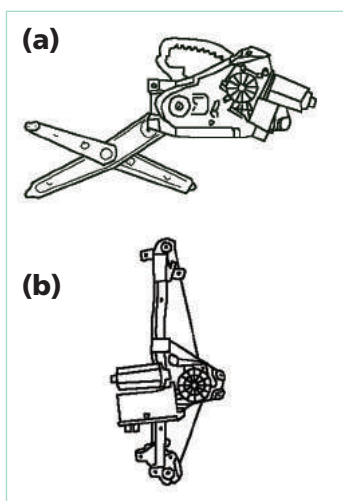
7.5.1 Beira-igogailu elektrikoak

Beira-jasogailu elektrikoaren sistemari esker ateetako beirak igo edo jaitsi egin daitezke, etengailu elektrikoek eraginez gero.

Beira-jasogailu elektrikoen osagaiak

Sistemaren elementu guztiak ateetan kokatuta egoten dira; honako hauek dira:

- **Beira-jasogailuak.** Beira mugitzen duen osagai mekanikoa da. Hainbat mota daude:
 - Guraize motakoak: gailua irekitzen denean beira jaisten da, eta beira igo egiten da gailua ixten denean.
 - Irristatzekoak: gailuak gidari bat edo bi izaten ditu eta gidari horren/horien gainetik irristatzen da beira; plastikozko euskarri irristagarri bat ere izaten du, beira hari lotuta; eta, azkenik, kable bat, zorro eta guzti, noranzko batean edo bestean kiribiltzen dena.
- **Motor elektrikoak.** Ate bakoitzean kokatzen dira. 12V-eko tentsioaren bidez aktibatzen dira; noranzko batean egiten dute bira beira igotzeko, eta beste noranzkoan beira jaisteko. Biraren noranzkoa aukeratzeko, polaritatea aldatzen dute. Motor horiek zuzenean beira-jasogailuarekin konektatuta egoten dira eta jasogailuari transmititzen diote euren mugimendu birakaria, beira igo edo jaitsi dezan. Babes termikoko sistema bat izaten dute eta zirkuitu elektrikoa eten egiten du korrante-kontsumo handia baldin badago; adibidez, beira guztiz igota dagoela etengailuari sakatzen jarraitzen baldin badugu.
- **Etengailuak.** Ohiko moduan ateetan egoten dira eta beira irekitzeko edo ixteko agindua ematen dute. Berez etengailu inbertsoreak dira eta beira-jasogailuaren motorrari iristen zaion polaritatea aldatzen dute, noranzko batean ala bestean biratzeko. Ate bakoitzak dagokion etengailua izaten du, baina gidariaren atean etengailu gehiago aurki ditzakegu, ate guztietako beira-jasogailuei dagozkienak. Hartara, ibilgailua gidatzeko posiziotik beira-jasogailu guztiei eragin diezaiekegu.
- **Blokeatzeko etengailua.** Gidatzeko postuko atearen etengailu sorta horretan kokatuta egoten da, eta gainerako beira-jasogailuen funtzionamendua blokea dezake, segurtasunagatik.



7.19 irudia

Guraize motako beira-jasogailua (a) eta beira-jasogailu irristagarria (b).



7.20 irudia

Beira-jasogailuen etengailuak.

modeloaren arabera. Zenbait kasutan kontrol-unitate bakarra izaten da beira-jasogailu guztientzat, baina ibilgailuak zenbat beira-jasogailu, hainbat kontrol-unitate jartzea da joera nagusia.

● **Kontrol-unitateak.** Elementu elektronikoak sartuz geroztik, beira-jasogailuak erosoagoak dira, hainbat funtzio berriren bitartez:

- Leihoak automatikoki igotzea edo jaistea kontrolatzen da sakaldi bakarrekin.
- Harrapatzearen aurkako babesa: motor elektrikoaren biratze-abiadura detektatzen du, eta abiadura hori nabarmen murrizten bada, zirkuitu elektrikoa eten egiten du.
- Beirak automatikoki ixtea ibilgailua ixtean.

Beira-jasogailuen kontrol-unitatea toki batean edo bestean kokatzen da, ibilgailuaren

■ Beira-jasogailu elektrikoaren funtzionamendua

Pizteko giltzaren lehenengo posiziotik aurrera funtzionatzen du sistemak. Bateria deskonektatuz gero, sakaldi bakarrarekin bidezko funtzio automatikoa desaktibatu egiten da eta berriro programatu behar izaten da. Horretarako, etengailua lehenengo posizioan sakatu behar da beira erabat jaitsi arte, eta sakatuta eutsi beharko diogu beste bi segundotik lau segundora arte. Behar izanez gero, beira igotzeko fasean ere errepika dezakegu eragiketa hori.

Osagai elektronikoak erabiltzen direnez, egiaztapen elektrikoak egitean tentsiorik ba ote dagoen, etengailuen jarraitutasuna eta motorrak funtzionatzen ote duen soilik egiaztatu behar dira. Azken kasu horretan, errazena zera da, motorrean zuzenean tentsioa aplikatzea eta bira egiten ote duen egiaztatzea.

■ 7.5.2 Ixte-sistema zentralizatua

Ixte-sistema zentralizatuaren eginkizuna da ateak ez ezik, erregaia betetzeko tapa ere blokeatzea eta desblokeatzea. Ateak blokeatzeko elementuetan eragiten du, ixteko sarraila desainguratu ez dadin.

Ibilgailua barrutik blokea daiteke etengailu baten bitartez, eta etengailu hori aginte-panelean edo gidariaren postuko ate-jantzian; era berean, kanpotik ere blokea daiteke, gidariaren postuko atearen zilindroan giltzari bira emanda edo, bestela, urrutiko agintearen bitartez.

Sistemak honako elementu hauek ditu:

- **Kontrol-unitatea.** Unitate honek irekitzeko edo ixteko seinalea jasotzen du eta ateetako motor elektrikoari eragiten die.
- **Ateetako motor elektrikoak.** Sarrailetan eragiten dute, eta sarraila horiek blokeatu edo desblokeatzen dituen sistema mekanikoa aktibatzen dute.

Kontuan izan!

Erregaiaren tapak eskuz desainguratzeko sistema bat izaten du ixte-sistema zentralizatuak huts egiten duenerako. Tapa dagoen tokian, barruko estalduren atzean kokatutako heldugailu mekaniko bat izaten da.

- **Ixteko zilindroa.** Aurreko ateetako kanpoaldeko heldulekuan egoten dira; giltza sartu eta bira ematen diogunean, irekitzeko edo ixteko seinalea bidaltzen dute KUEra. Ohiko moduan gidariaren postuko atea baino ez du izaten ixte-sistema zentralizatua.
- **Barruko etengailua.** Sistemari ibilgailuaren barrualdetik eragiteko aukera ematen du.
- **Urrutiko agintea.** Ibilgailuaren giltzan txertatuta egoten da, eta infragorrien edo irrati-maiztasuneko uhinen bidez seinalea igortzen dio kontrol-unitateari, aktibatzeko. Irekitzeko sakagailu bat eta ixteko beste bat izaten ditu, eta pilekin funtzionatzen du; halaber, ibilgailu guztia edo gidariaren atea soilik irekitzeko aukera ere izan ditzake.

Urrutiko agintearekin ixten dugunean, keinukariak aktibatzen dira eragiketa berresteko: keinu batek atea ireki direla adierazten du, eta bi keinuk atea itxi direla.



Modeloen arabera, prestazio gehiago ere aurki ditzakegu, dagokion KUEan berez programatuta edo aukeran:

- Ateren bat gaizki itxita baldin badago, ixte-sistema zentralizatua ez da aktibatzen.
- Irekita dauden leihoak itxi egiten dira ixte-sistema zentralizatua aktibatzen denean. Ohiko moduan, funtzio hori aktibatzen da urrutiko agentean ixteko posizioa sakatuta izaten badugu, edo gidariaren ateko zilindroan giltza biratuta izaten badugu hainbat segundoz.
- Ibilgailua urrutiko agintearekin irekitzen badugu baina ez badugu aterik edo maletategiko atea irekitzen, hainbat segundo igarotakoan, sistemak zera interpretatuko du, aginteari nahi gabe eragin diogula eta sarrailek berriro ere blokeatuko ditu.
- Ibilgailua ibiltzen hasten denean, ateetako sarrailek automatikoki blokeatzen dira.

Jarduerak

12. Deskriba ezazu guraize motako beira-jasogailu elektrikoek eta irristatzekoek nola funtzionatzen duten.
13. Azaldu nola programatu daitekeen berriro beira-jasogailu elektrikoek sakaldi bakarreko funtzioa, bateria deskonektatu ostean.
14. Zein egiaztapen egin behar duzu lehenik ibilgailuaren urrutiko aginteak funtzionatzen ez badu?

7.6 Anbulantzietako berezko zirkuituak

Anbulantzietako berezko zirkuituak dira norberak erabiltzeko automobil batean aurkituko ez ditugun elementuak, baina bai anbulantzian.

Kontuan izan!

Ekipo mediko elektriko bat berehala erabili nahi den kasuan izan ezik, automobilaren zirkuituei emango diegu lehentasuna, beti, lekualdaketa egin ahal izateko.

Adibidez: sirenak, ekipo elektromedikoetarako konektoreak, komunikazio-ekipoak eta abar. Anbulantziek, hortaz, norberak erabiltzeko automobilerik baino elektrizitate gehiago behar dute eta, horregatik, **bateria osagarria** izaten dute.

Modeloaren arabera, bateria osagarria aurreko eskualdeko eserlekuaren azpian egon daiteke, edo bestela, asistentzia-kabinaren albo batean kokatutako kanpoko armairu batean.

Bateria osagarria kargatzeko:

- Bateria nagusiaren alternadore berarekin karga daiteke, motor termikoa martxan dagoen bitartean.
- Etxeko sarean zuzenean karga daiteke, entxufe baten bitartez, anbulantzia zerbitzuan ez dagoenean.



Bateriak kargatzean arazoak sortzen badira, bateria osagarria deskonektatu behar da. Deskonexio hori egiteko hainbat modu daude, anbulantziaren modeloaren arabera:

- Osagai elektroniko baten bitartez.
- Deskonektatzeko eskuzko palanka baten bitartez. Zenbait modelotan, gidariaren eserlekuaren azpian egoten da.

Bateria horrek anbulantzietako berezko zirkuituak elikatzen ditu –atal honetan aztertuko ditugu zirkuitu horiek–: *asistentzia-kabinako argiak*, *asistentzia-kabinako konektore elektrikoak*, *larrialdietako argiak*, *sirena* eta *komunikazio-ekipoak*.

7.22 irudia

Bateria osagarria deskonektatzeko palanka.

7.6.1 Asistentzia-kabinako argiak

Asistentzia-kabinan hainbat argi-puntu izaten ditugu, eta bateria osagarriak ematen dituen 12 V-ekin elikatzen dira. Gune horretako argiak bi bloketan sailka ditzakegu:

- **Giro-argiak.** Sabaian dauden bi argi dira; potentzia txikiko lanparak izaten dituzte eta argi ahula ematen dute. Zirkuituak etengailua izaten du bi lanparak aktibatzeko; gainera, lanpara bakoitzak banakako etengailua ere izaten du, bat edo beste desaktibatu ahal izateko.



7.23 irudia
Giro-argiak.

- **Lanerako argiak.** Asistentzia-kabinaren erdialdean eta aurrealdean potentzia handiko lanpara halogenoak egoten dira, osasun-langileek gaixoari edo istripua izan duenari egin beharreko sendaketa-lanak egin ahal izateko. Lanpara bakoitzak etengailu bat izaten du eta errelea ere izaten dute, intentsitate handikoak direlako.

7.6.2 Asistentzia-kabinako konektore elektrikoak



7.24 irudia
Bihurgailua/inbertsorea.

Asistentzia-kabinan ekipo elektromedikoak instalatuta egon daitezke, edo une jakin batean ekipoak konektatu beharra suerta daiteke. Baina ekipo guztiak 220 V-eko korrante altxoarekin funtzionatzeko prestatuta daude, eta bateriak 12 V-eko korrante zuzena ematen du. Hortaz, anbulantzia guztietan bihurgailu/inbertsore bat egoten da, ekipo elektromedikoek behar dituzten 220 V horiek korrante altxoan lortzeko.

Bihurgailu/inbertsore hori gidariaren eserlekuaren atzean egoten da, edo modeloaren arabera, kabinak alboko armairurik baldin badu, armairu horretan, bateria osagarriaren ondoan.

220 V-eko korrante altxoko konektoreez gain, asistentzia-kabinan 12 V-eko korrante zuzeneko konektoreak ere aurkituko ditugu, norberak erabiltzeko ibilgailuetan egoten direnen antzekoak.

7.25 irudia
220 V-eko korrante altxoko konektorea (a) eta 12 V-eko korrante zuzeneko konektorea (b).



Kontuan izan!

Anbulantzia lehentasunezko ibilgailua da, betiere lehentasunezko argiak piztuta dituela larrialdiko zerbitzuan baldin badabil.

7.6.3 Larrialdietako argiak

Larrialdietako argiak ambulantiaren kanpoaldean kokatutako lanparak izaten dira, eta gainerako ibilgailuei informazioa ematen diete. Hiru zonatan aurki ditzakegu horrelako argiak: zubian, albo batean eta direkzio-barran.

Zubiko argiak

Zubia ambulantiaren sabaiaaren aurreko aldean dago, eta barruan bi argi mota izaten ditu:



7.26 irudia
Zubiko argiak.

- **Igarotzeko lehentasuneko argiak.** Sirenen agintearen bitartez aktibatzen diren lanparak dira, eta argi keinukari laranja egiten dute.

Argi keinukaria lortzeko, lanpararen inguruan biraka dabilen ispilu bat jartzen da, baina zenbait modelotan lanparen ordez *led* argiak jartzen dituzte. Hala, elektronikoki gobernatzen direnez, argi-keinuak egiten dituzte.

- **Anbulantzia seinaleztatzeko argiak.** Argi hauek zuriak izaten dira eta ambulancia galtzadan geldituta dagoela adierazten dute, gaixo dagoen edo istripua izan duen norbaiti laguntzen. Aginte-panelean kokatutako etengailu baten edo batzuen bitartez aktibatzen da.

Anbulantziaren alboko argiak

Zenbait ambulanziatan, alboetan, argi batetik hiru argira bitarte aurki daitezke. Argi horiek zubiko seinaleztapeneko argien eginkizun bera betetzen dute, eta batera pizten dira.

Hiru lanpara izanez gero, alboaren goiko aldean egoten dira: argi laranja bat aurrealdean, argi zuri bat erdialdean eta argi gorri bat atzealdean.

Direkzio-barrako argiak

Direkzio-barra ambulantiaren sabaiaaren atzealdean egoten da. Lanpara sorta batez osatuta dago, laranja-kolorez jantzita, eta geldirik dagoen ambulantiara hurbiltzen diren ibilgailuei ambulancia zein aldetatik aurreratu behar duten adierazten diete.



7.27 irudia
Direkzio-barra.

Lanparak bata bestearen atzetik pizten eta itzaltzen dira. Alegia, anbulantzia eskuinaldetik aurreratu behar dugula adierazi nahi badigu, lehenik ezkerreko lanpara argituko da, eta ezkerreko lanpara itzaltzen denean ondoan duen eskuinekoa piztuko da eta horrela bata bestearen segidan, eskuineko azkeneko argia itzali arte; une horretan, zikloa berriro hasiko da. Sirenen agintearen bitartez aktibatzen da.



7.28 irudia
Sirenen agintea.

7.6.4 Sirenak

Sirena zubian egoten da eta hainbat intentsitateko soinuak egiten ditu. Sirenen agintearekin aktibatzen da.

7.6.5 Komunikazio-ekipoak

Anbulantzietan komunikazioko hainbat sistema egoten dira, hala nola nabigatzailea eta irrati-telefonoa; hartara, langileak base zentralarekin kontaktuan egon daitezke, larrialdi-abisuak jaso ditzakete eta zerbitzuaren ibilbidea kalkulatu. Asistentzia-kabinan sistema informatikoa ere izan dezakete; hartara, txostenak egin ditzakete ospitalearekin zuzeneko harremanetan daudela.



7.29 irudia
Komunikazio-ekipoa.

Modulu honetan, nabigatzailea eta irrati-telefonoa aztertuko ditugu, gidariak sistema horiek erabiltzen baititu. Honako elementu hauek dituzte:

- **Igorgailua eta nabigatzailea.** Bi ekipo independente izan daitezke, edo osagai berean bateratuta egon. Aginte-panelean kokatuta egoten dira eta 12 V-eko korrante zuzenarekin elikatzen dira; batera osagarritik hartzen dute korrante hori, zuzenean.
- **Bozgorailua eta mikrofonoa.** Gidariak erraz hartzeko moduan egoten dira kokatuta, eta zuzenean igorgailuarekin konektatuta daude.
- **Antena.** Ibilgailuaren sabaian egoten da eta soinu-uhinak igorri eta jasotzen ditu, komunikazioa garbia izan dadin.

Sistema horien funtzionamenduaren ezaugarriak aldatu egiten dira markaren eta modeloaren arabera, eta ekipo berri bat erabiltzen hasi aurretik jarraibideen eskuliburua irakurtzea komeni da, nola erabiltzen den jakiteko.

Jarduerak

15. Azaldu nola kargatzen den anbulantzia bateko bateria osagarria. Zergatik izaten dute anbulantziek bigarren bateria hori?
16. Esan zenbat argi mota izaten dituzten anbulantziek asistentzia-kabinan. Nondik dator argi horiek elikatzen dituen elektrizitatea? Zenbateko tentsioa du?
17. Justifikatu anbulantzien zergatik izan behar dituzten 220 V-eko korrante alternoko konektoreak, eta azaldu nola lortzen den korrante hori.
18. Esan zein osagai aurki ditzakegun anbulantzien zubian, eta osagai bakoitzak zer eginkizun betetzen dituen.
19. Marraztu eskematikoki anbulantzia baten kanpoaldea, eta markatu marrazkian anbulantziak dituen argi guztiak non kokatzen diren.

Mantentze-lan eta konponketa errazak: zirkuitu elektriko osagarriak

Kontuan izan!

Gogoratu fusible bateko arazoak nola detektatzen diren:

- Alde bereko edo kontrako aldeetako argi luze batek eta argi labur batek huts egiten dutenean.
- Alde bateko bi posizio-argiek funtzionatzeari uzten diotenean.

Oinarrizko prozedura matxura elektrikoetan

Zirkuitu bateko osagai elektriko batek behar ez bezala funtzionatzen duela detektatzen duzunean, honako urrats hauek egin beharko dituzu arazoa non dagoen jakiteko:

1. Zoaz hondatuta dagoen osagaira, eta egiaztatu polimetro batekin ea tentsiorik iristen ote zaion, 3. UNITATE DIDAKTIKOAn ikasi zenuen bezala.
2. Egiaztatu fusiblea nola dagoen eta, behar izanez gero, jar ezazu ampere kopuru berdina duen fusible berri bat.
3. Egiaztatu zirkuituko gainerako osagaien tentsioa, matxuratuta dagoen elementua zein den aurkitzen duzun arte.

Zein osagai den dakizunean, aldatu egin beharko duzu.

Argi luzearen eta argi laburraren harizpi bikoitzeko lanpara aldatzea

Lanpara hori aldatzeko egin beharrekoak:

1. Ireki kapota.
2. Kendu lanpara. Horretarako, plastikozko babes bat kendu beharko duzu –babes hori grapa bidez lotuta egoten da– eta, jarraian, kendu lanparari eusten dion grapa ere. Arreta handiz ibili grapa eror ez dakizun; izan ere, erortzen bazaizu, automobilaren behealdearen babesean harrapatuta geratuko da, eta oso zaila izango da berreskuratzea.
3. Aldatu eta jarri lanpara berria, eta eutsi ezazu graparekin. Harizpi bikoitzeko lanparen zorroek irtengune edo koskak izaten dituzte maila desberdinetera; beraz, lanpara posizio jakin batean soilik jar daiteke.
4. Ipini plastikozko babesa.



7.30 irudia

Harizpi bikoitzeko lanpara baten positiboak.



7.31 irudia

Lanpara bat aldatzea.

■ Aurreko posizioko lanpara bat edo keinukari bat aldatzea

Aurreko posizioko lanpara bat edo keinukari bat aldatzeko, argi laburraren eta argi luzearen lanpara aldatzeko prozesu berdina egin behar duzu. Alde bakarra dago: lanpara ez dago grapa bidez lotuta, baizik eta, oro har, 90° inguru biratu behar izaten da erloju-orratzen kontrako noranzkoan; orduan atera daiteke.

■ Atzeko lanpara bat aldatzea

1. Ireki atzeko atea.
2. Kendu plastiko edergarria; erlaitzen bitartez eutsita egon ohi da. Horretarako, erabil ezazu plastikozko espatula bat eta zanpatu kontu handiz, erlaitzik ez puskatzeko.
3. Lasaitu finkatzeko torlojuak argia libre uzteko edo, bestela, zapaldu finko egonarazten dioten erlaitzak.
4. Aldatu hondatuta dagoen lanpara. Lanpara ateratzeko, bira ezazu 45° inguru erlojuaren orratzen kontrako noranzkoan.
5. Jarri lanpara berria eta finka ezazu erlojuaren orratzen noranzkoan 45° inguruko bira eginez.
6. Munta itzazu elementuak desmuntatzeko egin dituzun urrats berdinak eginez, baina alderantzizko ordenari jarraikiz.

Kontuan izan!

Lanparen plastikozko tapan potentzia adierazita egon ohi da.

■ Asistentzia-kabinaren barruko argia aldatzea

Giro-argiak

1. Babesteko plastikoa erlaitzen bidez lotuta egoten da. Kendu ezazu espatula batekin palanka eginez, baina kontu handiz ibili, erlaitzik ez puskatzeko.
2. Kendu erretako lanpara eta jarri berria. Lanpara horiek presio eginez jartzen dira.
3. Jarri berriro ere plastiko edergarria, kontu handiz.

Lanerako argiak

1. Kendu, kontu handiz, lanpararen kanpoko babesa.
2. Aldatu hondatuta dagoen lanpara. Kontuan izan lanpara horiek halogenoak direla eta ez dituzula hatzekin zuzenean ukitu behar, hondatu egin daitezke eta. Lanpara berriari eusteko, erabil ezazu berak dakarren babesa.
3. Jarri berriro ere kanpoko babesa.

Kontuan izan!

Anbulantzian lanpara mota bat baino gehiago daude; garrantzitsua da guztientzako ordezeko piezak izatea, bat erretzen bada aldatu ahal izateko.

**7.32 irudia**

Zubia inguruko jantzirik gabe.

■ Zubiko lanpara bat aldatzea

1. Kendu ingurukoa; ohiko moduan torlojuen bitartez lotuta egoten da.
2. Atera erretako lanpara ezkerraldera biratuta, eta jarri berria.
3. Jar ezazu eta finkatu, berriro ere, ingurukoa, behar bezala.

■ Sirena aldatzea

Sirena zubian egoten da eta, beraz, aurreko kasuan bezalaxe jardun behar duzu, hau da, inguruko jantzia kendu eta osagai aldatu behar da.

■ Klaxona aldatzea

Klaxona aldatzea zaila izan daiteke batzuetan; izan ere, zenbait modelotan, kolpe-leungailua desmuntatu behar izaten da klaxonera iritsi ahal izateko. Beste zenbait kasutan, gurpil-etxearen estalkia kentzea nahikoa izaten da.

Kolpe-leungailua desmuntatu behar baduzu, honela egin beharko duzu:

1. Kendu behealdeko eusteko torlojuak.
2. Kendu alboko eusteko torlojuak.
3. Kendu goialdeko eusteko torlojuak.
4. Deskonektatu konektoreak kolpe-leungailuan argiren bat baldin badago.
5. Kendu kolpe-leungailua.
6. Kendu hondatutako klaxona; baina kendu aurretik erreparatu ongi zein posiziotan dagoen, zehatz-mehatz, soinua ateratzen denean ahalik eta angelurik zabalenera iristeko moduan kokatuta egoten baitira klaxonak.
7. Jarri klaxon berria zaharra zegoen posizio berean.
8. Muntatu berriro kolpe-leungailua, eta ziurtatu ez duzula konektorerik solte utzi, halakorik baldin badago.

■ Beira-garbigailuaren likidoa botatzeko ponpa aldatzea

Likidoa xurgatzen duen ponpa deposituan presio eginez jarrita egoten da. Ponpa aldatu behar izanez gero, honela egin behar duzu:

1. Lokalizatu depositua non dagoen, eta ponpa bertan aurkituko duzu.
2. Atera gorantz indarra eginez.



7.33 irudia

Beira garbitzeko
likidoaren ponpa.

3. Jarri deposituaren azpian ontzi bat, deposituan dagoen likido guztia biltzeko modukoa.
4. Bereizi likidoaren hodiak eta ponparen konexio elektrikoa.
5. Kendu hondatu dagoen ponpa, eta jarri berria urrats berdinak eginez, baina alderantzizko ordenari jarraikiz.
6. Bete depositua beirak garbitzeko likidoarekin.

■ Aurreko argien altuera erregulatzen duen motor elektrikoa aldatzea

Ibilgailuak daraman zamaren arabera, aurreko argien altuera doitu egin dezakegu. Argiak kabinatik mugitzen dira, motor txiki bat martxan jartzen duen etengailu baten bitartez. Motorra hondatzen bada, erraz alda daiteke:

1. Biratu motor elektrikoa erlojuaren orratzen kontrako noranzkoan.
2. Atera motorra; horretarako, motorraren ardatza –muturrean bolatxo bat izaten du– bolatxoa sartuta dagoen gidari lerragarritik irristatu behar da.
3. Motortxo elektrikoa muntatzeko, jarri bolatxoa argiaren barruko lerragarrian eta biratu motorra erloju-orratzen noranzkoari jarraikiz, ongi sartuta geratu arte.

Beira-garbigailuaren errasketak

Erabileraren eta denboraren poderioz, errasketetako goma gastatu egiten da eta ez du behar bezala lan egiten. Horregatik, aldizka aldatu egin behar izaten dira, eta ibilgailuak berez zekartzan errasketen ezaugarri guztiak betetzen dituztenak erabili behar dira, beti.

Errasketak aldatzeko egin beharrekoak:

1. Bereizi errasketa beiratik.
2. Bereizi errasketa errasketari eusten dion besotik; modeloaren arabera modu batera edo bestera egin beharko duzu:
 - Zenbait errasketak finkatzeko erlaitz bat izaten dute. Kasu horretan, zapaldu erlaitza errasketa kendu ahal izateko.
 - Beste zenbait kasutan, errasketa presio eginez sartuta egoten da. Horrelakoetan, kentzeko tira egin beharko diozu.
3. Jarri berehala errasketa berria, zaharra atera duzun bezala. Oro har, eskuineko eta ezkerreko errasketak desberdinak izaten dira; errasketa bat jartzen hasi aurretik, ziurtatu alde horri dagokiona dela.

Kontuan izan!

Besoa errasketarik gabe eta beiratik urrun dagoenean, kontaktu txikiren bat gertatuz gero besoa bildu eta beiraren aurka talka egin dezake, baita beira hautsi ere. Horrelakorik ez gertatzeko, errasketa kendu ostean, besoa beiraren gainean uztea komeni da, baina leuntzeko elementuren bat tartean jarrita, hala nola trapu garbi bat.

Komunikazio-ekipoak

Ekipoek gaizki funtzionatuko balute, kanpotik egin beharko ditugu egiaztapenak; izan ere, ekipo oso konplexuak dira eta matxuraren bat baldin badute, kualifikatutako norbaitek konpondu behar ditu.

Irrati-telefonoa edo nabigatzailea ez dira pizten

Ekipoa matxuratuta dagoela pentsatu baino lehen, egiaztatu honako hauek:

1. Egiaztatu bateria osagarriaren instalazioaren korrontea elikatzen duen fusiblea, eta kontuan izan aparatuak berak bigarren fusible bat izan dezakeela. Behar izanez gero, aldatu.
2. Egiaztatu voltmetroarekin 12 V iristen direla; horretarako, korrontea elikatzeke kable positiboa eta negatiboa egiaztatu behar dituzu.

Kontuan izan!

Anbulantziako antenaren kablea blindatua da, etxeko antenetakoaren antzekoa. Kable horietan, kable eroalea(k) isolatuta egoten d(ir)a barruan, eta sare edo hodi metaliko bat egoten da material isolatzailearen inguruan, bai eta estaldura isolatzaile bat kanpoan ere. Barruko kableek ez dute sare edo hodi metalikoa ukitu behar.

Fusiblea ondo baldin badago eta ekipora 12 V-ak iristen badira, arazoa irrati-telefonoaren eta/edo nabigatzailearen barrukoa izango da, eta espezialista batek konpondu beharko du.

Seinalea ez da argi hartzen

Kasu horretan honako hau egin behar duzu:

1. Egiaztatu antenaren kablea egoera onean dagoela. Horretarako, kable blindatuak kable zentralarekin kontakturik ez duela egiaztatu beharko duzu, bien arteko erresistentzia polimetro batekin neurtuta. Balioak infinitua izan behar du.
2. Egiaztatu antena karrozeriara behar bezala atxikita dagoela eta ez dagoela herdoil-sintomarik sabaiko xaflan; izan ere, xafla horren bitartez hartzen baitu behar bezala funtzionatzeko beharrezkoa duen masa.

Orain praktika ezazu

1. Zure ambulantiaren aurreko eskuinaldeko posizio-argiak ez du funtzionatzen. Deskribatu, urratsez urrats, zer egin behar duzun arazo hori konpontzeko.
2. Gogoan izan polimetroak nola funtzionatzen duen: zer magnitude neurtzen du tresna horrek? Nola jardun behar duzu kontsumo batek tentsiorik jasotzen ote duen polimetroarekin egiaztatu nahi baduzu?
3. Taldeka, lokalizatu ambulanzia baten bateria nagusia eta bateria osagarria. Idatzi bi baterien ezaugarri elektrikoak, eta deskribatu nola deskonektatzen den bateria osagarria.
4. **Praktika.** Taldeka, lor ezazue ibilgailu baten jarraibideen eskuliburua, bilatu fusibleei buruzko informazioa eta identifikatu fusible bakoitza zer zirkuituri dagokion. Jarraian, bilatu ibilgailuan fusible-kutxa, ireki, lokalizatu argien zirkuituei dagozkien fusibleak eta aldatu horietako batzuk.
5. **Praktika.** Taldeka, identifikatu posizioko lanpara, argi luzearen lanpara eta argi laburraren lanpara, eta aldatu mota bakoitzeko lanpara bat. Ibilgailuaren eskuliburuaren laguntzarekin, lokalizatu zirkuitu bakoitzari dagozkion fusibleak.
6. **Praktika.** Taldeka, kendu eta jarri berriro zubiko lanpara bat. Lokalizatu, gainera, sirena non dagoen. Lanpara aldatzea al da egin beharreko lehenengo lana, lanparak funtzionatzeari uzten badio?
7. **Praktika.** Taldeka, kendu eta jarri berriro kabinako giro-argiari dagokion lanpara bat, bai eta lanerako argiari dagokion lanpara bat ere. Erne ibili kanpoko babesak kentzean eta bonbilla halogenoak manipulatzetan.
8. **Praktika.** Taldeka, kendu eta jarri berriro beira-garbigailuaren errasketak.

8. unitate didaktikoa

Ibilgailuaren sistema osagarriak

Zer ikasiko duzu?

- Zer dira ibilgailuaren sistema osagarriak?
- Zer sistema osagarrik ematen dute segurtasun aktiboa?
- Zer sistema osagarrik ematen dute segurtasun pasiboa?
- Zer sistema osagarrik ematen dute konforta?



8.1 Zer dira ibilgailuaren sistema osagarriak?

Gaur egun, ibilgailuetan hainbat sistema osagarri jartzen dira gidatzeko garaian segurtasuna eta erosotasuna bermatzeko.

Sistema osagarriek segurtasuna areagotzen dute, hainbat modutan:

- Ezusteko egoeretan ibilgailuaren erantzuna hobetuta; adibidez, bat-bateko balaztaldi batean edo bide-zorua irristakor dagoenean kontrola ahalbidetuta. Kasu horietan **segurtasun aktiboko sistemak** dira.
- Talka eginez gero babes-neurriak eskainita; hala nola *airbagak*, segurtasun-uhalak edo buru-euskarriak. Horiek, aldiz, **segurtasun pasiboko sistemak** dira.
- Gidaria eroso egon dadin lortuta; hartara, ezusteko egoeretan erreakzionatzeko ahalmen handiagoa ere izango du. Gidaria beroak baldin badago, edo bizkarreko minez baldin badago eserlekua oso deserosoa delako, adibidez, bere erreakzionatzeko ahalmena txikiagoa izango da eroso gidatzen arituko balitz baino. Elementu horiei guztiei **konforteko sistema osagarriak** esaten zaie.

Jarduerak

1. Azaldu zer eginkizun betetzen duten segurtasun pasiboko sistemek. Eta segurtasun aktiboko sistemek? Eta konforteko sistema osagarriak?

8.2 Segurtasun aktiboko sistema osagarriak

Automobiletako **segurtasun aktiboko sistemek** istripua izateko arriskua murrizten dute.

Sistema horien artean nabarmendu ditzakegu *balaztak ez blokeatzeko sistema* (ABS), *ez irristatzeko sistema* (ASR) eta *egonkortasuna kontrolatzeko sistema* (ESP).

8.1 dokumentua

Segurtasun pasiboa

Istripurik onena gertatzen ez dena da. Hori lortzeko, fabrikatzaileek hainbat sistema eskaintzen dizkiote gidariari ibilgailua hobeto kontrolatu ahal izateko eta, ahal den heinean, istripurik ez gertatzeko. Gidatzen laguntzeko sistema multzo horri «segurtasun aktiboa» esaten zaio, eta horretan funtsezkoak dira ibilgailuaren ibilbideari, egonkortasunari eta konfortari eusten dieten sistemak, bai eta lurrari «atxikita» eusten diotenak ere: esekidura, direkzioa, balaztak, motelgailuak eta pneumatikoak. Jarraian aipatuko ditugu arrisku-egoera baten aurrean, gidariari autoa kontrolatzen laguntzen diotenak eta, are gehiago, gidariak egin ditzakeen akatsak zuzendu ere egiten dituztenak: balaztak eta azken urteotan garatu diren sistema elektroniko guztiak: ABS, ESP, ASR... Ezin dugu ahaztu oinarritzko beste elementu batzuk ere badirela –horietatik zenbait teknikoak dira– eta, zalantzarik gabe, funtsezkoak direla: gure inguruan gertatzen dena ikusteko aukera ematen digutenak –eta gu ere ikusgai egiten gaituztenak–: argiak, haizetakoa eta haren osagarri guztiak.

8.2.1 ABSa (balaztak ez blokeatzeko sistema)

Egoera jakin batzuetan, gurpilak blokeatu egin daitezke balaztaldian; kasu horretan, gelditu arteko bidea handiagoa da eta direkzioaren gaineko kontrola txikiagoa, galtzadarekiko itsaspena galtzen baita. Honako arrazoi hauengatik gerta daiteke:

- Errepideak itsaspen txikia du, ohiko moduan izotza, ura, hartxintxarrak eta abar daudelako.
- Gidariak gehiegizko presioa egin dio balaztaren pedalari, dela gaizki kalkulatu duelako, dela izuaren ondoriozko erreakzioagatik.

Efektu hori saihesteko, segurtasun aktiboko sistema bat izaten da: *ABSa*.

ABS (*Antilock Brake System*) sistemak ibilgailuaren balazta-sistemaren gainean eragiten du, eta balaztaldian gurpilak blokeatzea saihesten du; hartara, pneumatikoek ez dute galtzadarekiko itsaspena galtzen eta gidariak ezarritako ibilbideari euts diezaioke.

ABSaren osagaiak

ABS sistemak **kontrol-unitate elektroniko** (KUE) bati esker funtzionatzen du; kontrol-unitate horrek hainbat sentsoretako informazioa jasotzen du eta zer ekintza egin behar duten transmititzen die beste osagai batzuei. KUEarekin konektatutako osagai nagusiak honako hauek dira:

- **Gurpilen biraketa-abiaduraren sentsoreak.** Gurpil bakoitzaren biraketaren abiadura neurtzen dute. Balaztaldian gurpiletakoren baten bira kopurua bat-batean gutxitzen dela detektatzen badute, informazio hori KUEari transmititzen diote; KUEak gurpil hori blokeatzeko zorian dagoela interpretatzen du, eta ez blokeatzeko sistema aktibatzen du.
- **Balaztaren pedalaren etengailua.** Gidariak balazta aktibatzen ote duen detektatzen du.
- **Unitate hidraulikoa.** Balaztak gurpil bakoitzean egiten duen presioa kudeatzen du, KUEtik jasotzen duen informazioaren arabera. KUEak detektatzen badu gurpil bat blokeatu egin dela, gurpil horren gaineko presioa murrizteko agindua transmititzen die unitate hidraulikoaren osagaiak.

Unitate horrek hainbat osagai ditu, balazta-likidoaren zirkuituan integratuta:

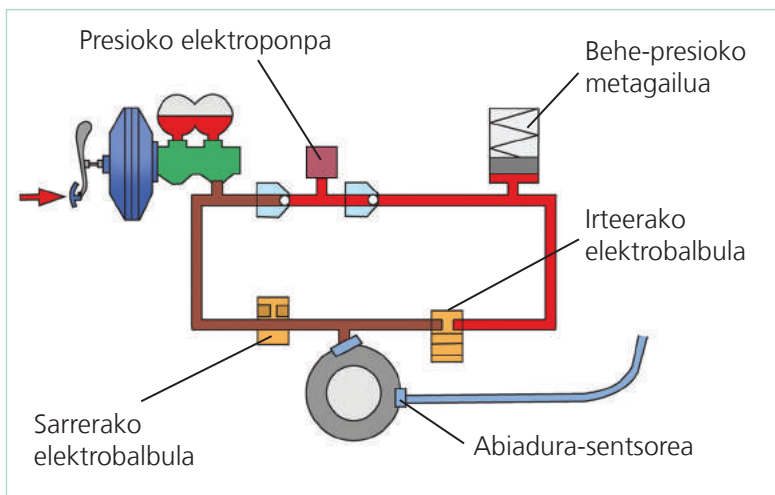
- Gurpil bakoitzeko bi elektrobalbula: sarrerakoa edo irteerakoa, balazta-likidoaren zirkulazioa ireki edo itxeko gurpilean.

8.1 irudia

ABS zirkuituaren eskema.

Kontuan izan!

Gogoan izan automobil bateko KUE guztiak CAN-bus bidez komunikatuta egoten direla elkarren artean.





8.2 irudia

ABSaren argia aginte-panelean.

- Balazta-likidoaren metagailua.
- Presioko elektroponpa, balazta-likidoaren zirkuituan txertatuta.

KUEak, gainera, sistemaren funtzionamendua egokia dela egiaztatzen du automobila martxan jartzen dugun bakoitzean. Motorra abiaraztean, ABS siglak dituen adierazle bat pizten da aginte-panelean; segundo gutxiren buruan itzali egingo da, KUEak sistemaren funtzionamendua egokia dela egiaztatzen badu. Martxan goazela adierazle hori pizten bada, ABS sisteman arazo bat dagoela esan nahi du; beraz, sistema hori deskonektatuta egongo da eta balaztek modu konbentzionalen funtzionatuko dute.

■ ABSaren funtzionamendua

Ibilgailua normal desplazatzen denean eta ezein gurpil blokeatuta ez dagoenean, sistema inaktibo egoten da eta balaztak normal funtzionatzen du.

Gidariak balaztaren pedala zapaltzen duenean eta gurpilen bat blokeatzen denean, honako mekanismo hauek aktibatzen dira:

- Gurpilen biraketa-abiaduraren sentsoreek eta balazta-pedalaren etengailuak informazioa KUEari transmititzen diote, eta KUEak unitate hidraulikoaren osagaietan eragiten du.
- Lehenik, sarrerako elektrobabulak zirkuitua ixten du eta ez da balazta-likido gehiago iristen gurpilera. Irteerako elektrobabula ireki egiten denez, gurpilean dagoen likidoa atera egin daiteke, presioa desagertu egiten da eta gurpila desblokeatu egiten da.
- Une horretan irteerako babula ixten da, sarrerakoa ireki, eta presioko elektroponpa martxan hasten da, gidariak nahi duen presio hori bizkor sortzeko.

Prozesu hori oso-oso azkar errepikatzen da, segundo bakoitzeko 50-100 aldiz; horren ondorioz, balaztaren pedalean bibrazioa sumatzen da.

■ 8.2.2 ASRa (ez irristatzeko sistema)

Zenbait kasutan, gurpilen batek trakzioa galtzen du eta biraka hasten da, baina ibilgailua aurrera mugiarazi gabe (gurpilak irrist egiten du). Hori gerta daiteke bat-batean azeleratzen dugunean, edo abiadura murrizten dugunean.

Efektu hori saihestu eta trakzioari gurpil eragile guztietan uneoro eustearren, ASR sistema izaten da.

ASR (*Anti-Slip Regulation*) sistema martxan jartzen da gurpilen bat biraka hasten denean baina automobila aurrera mugiarazi gabe, hau da, trakzioa galtzen duenean.

ASR sistema ABSaren kontrol-unitatean integratuta egoten da, eta gurpilen biraketa-abiaduraren sentsoreak erabiltzen ditu irristatzea detektatzeko. Gidariak sistema deskonekta dezake etengailu baten bitartez; kasu horretan, sistema deskonektatuta dagoela jakinarazteko argi bat pizten da.

■ ASRaren funtzionamendua

Funtzionamendua aldatu egiten da, segun eta trakzio-galera azelerazio baten edo murrizketa baten ondorioa den.

ASRa azelerazio batean

Gurpil eragile batek irrist egiten duenean, bestea geldirik egoten da diferentzialaren eraginez. ASRak irrist egin duen gurpilaren trakzio-falta konpontzeko ahalegina egingo du lehenik, eta, lortzen ez badu, balaztatu egingo du irrist egin ez duen gurpilak trakzioa har dezan.

Prozesua honako hau da:

- Lehenik, KUEak seinale bat igortzen dio motorraren KUEari piztea edo injekzioa atzera dezan.
- Irri egiten jarraitzen badu, beste seinale bat bidaliko dio injektatutako erregai kopurua murrizteko, azeleragailuaren posizioa edozein izanik ere.
- Irriatzeak jarraitu egiten badu, irrist egin duen gurpilaren balazten gain eragingo du, balaztatu egingo du eta, hartara, trakzioa beste gurpilera joango da.

KUEak, balazta-pedalaren etengailuaren bitartez, detektatzen badu gidariak balazta aktibatu duela, balazten gain eragiteari utziko dio, dagoen lan-fasean dagoela, baina motorraren kudeaketan lanean jarraituko du.

ASRa murrizketa batean

KUEak seinale bat igorriko dio motorraren KUEari gurpil eragileak irrist egiten ari direla adierazteko, abiadura bat-batean murriztu delako. Motorraren KUEak dezelerazioaren pare eragilea mailakatuagoa izan dadin erregulatuko du eta, hartara, arazo hori konponduko du.

■ 8.2.3 ESPa (egonkortasuna kontrolatzeko sistema)

Egonkortasuna kontrolatzeko sistemak ABSaren eta ASRaren funtzioak biltzen ditu eta, gainera, ibilgailuaren egonkortasuna kontrolatzen du edozein egoeratan; esaterako, kurbetan.



8.3 irudia

ESP sistema deskonektatzeko etengailua.

ABSaz eta ASRaz gain, sistema horrek beste osagai batzuk ere baditu:

- **Direkzio-angeluaren sentsorea.** Bolantearen posizioa zein den adierazten dio KUEari.
- **Luzetarako eta zeharkako azelerazioaren sentsorea.** Ibilgailuaren alboko desplazamendua detektatzen du, adibidez, kurba batean, eta KUEari abisua helarazten dio egonkortasuna galduz gero.
- **Balazta-likidoaren presio-sentsorea.** Balazta-likidoaren elektroponpak sortzen duen presioaren berri ematen dio KUEari.
- **Deskonektatzeko etengailua.** Aginte-panelean kokatuta egoten da, eta sistema desaktibatzeak aukera ematen du.

- **Funtzionamendu-adierazlea.** Gidariari ESP sistema lanean ari dela jakinarazten dio; beraz, ibilgailua muturreko egoera batean egongo da. Aginte-panelean kokatuta egoten da, eta barruan triangelu bat duen adierazle horia izaten da.
- **Matxuraren edo deskonexioaren adierazlea.** Horia da, aginte-panelean egoten da eta ESP siglak ditu. Kontaktuari eragiten diogunean piztu egiten da, baina motor termikoa abiarazten denean itzali egin behar du. Martxan goazela adierazle hori piztu egiten bada, anomaliaren baten eraginez sistema desaktibatu egin dela esan nahi du, edo gidariak desaktibatu egin duela.

ESParen funtzionamendua

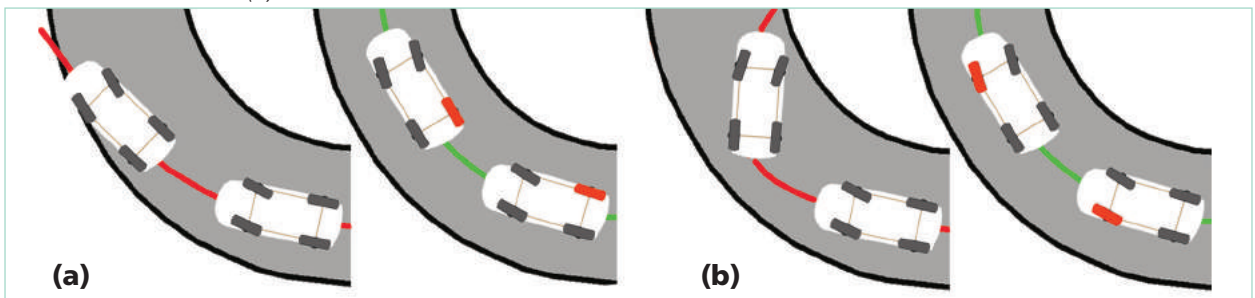
Gurpilen balaztatze selektiboan oinarritzen da, gurpil bakoitzak duen egonkortasun-galeraren arabera. Ibilgailu baten kurba batean egonkortasuna galtzen duenean, bi gauza gera daitezke: *azpibiraketa* ala *gainbiraketa*.

- **Azpibiraketa.** Ibilgailuak aurreko ardatzean galtzen du itsaspena, eta zuzen jarraitzeko joera izaten du. Kasu horretan, sistemak atzeko barrualdeko gurpila balaztatzen du.
- **Gainbiraketa.** Ibilgailuak atzeko ardatzean galtzen du itsaspena, eta bere ardatzaren inguruan biratzeko joera izaten du. Kasu horretan, sistemak aurreko kanpoaldeko gurpila balaztatzen du.

8.4 irudia

Azpibiraketa eta erantzuna ibilgailuak ESP sistema duenean (a); gainbiraketa eta erantzuna ibilgailuak EPS sistema duenean (b).

Balaztetan eragiteaz gain, ESP sistemak motorrean ere eragin dezake ASRarekin batera, azeleragailuaren pedalaren posizioa alde batera utzita eta trakzio-indarra erregulatuta.



Kontuan izan!

ABSa, ASRa eta EPSa arrisku-egoera puntualetan aktibatzen dira. Sistema horietakoren bat lanean ari dela konturatzen bazara, abiadura egokitu eta erne egon beharko duzu ibilgailuaren ibilbideari eusteko.

Jarduerak

2. Esan ABS, ASR eta EPS siglek zer adierazten duten, eta azaldu sistema horiek zer ekarpen egiten dioten anbulantziaren segurtasunari.
3. Marraztu modu eskematikoan ABS sistema, eta azaldu osagai bakoitzak zer eginkizun betetzen duen.
4. Azaldu ASR sistemak nola jotzen duen gurpil eragile batek, azelerazio batean, irrist egiten duenean.
5. Azaldu azpibiraketa zer den. Zer sistema osagarri aktibatuko da azpibiraketa gertatuz gero? Nola detektatuko du dagokion KUEak? Zer egingo du sistemak egoera konpontzeko?

8.3 Segurtasun pasiboko sistemak

Segurtasun pasiboko sistemak istripua gertatzen denean aktibatzen dira, lesio pertsonal gutxiago edo arinagoak gertatzearren.

8.3.1 SRSa (lotzeko sistema osagarria)

Segurtasun pasiboko sistemen artean SRS (*lotzeko sistema osagarria*) dago: *airbagak* eta *segurtasun-uhalaren pretentsore* edo *tenkagailuak*.

SRS (*Supplemental Restraint System*) sistema istripua gertatzen denean aktibatzen da, eta ibilgailuan bidaiatzen ari diren pertsonak eserlekuari atxikita eustea du xede, airean atera ez daitezen edo mugimendu zakarrik paira ez dezaten.

Segurtasun-uhalaren pretentsore edo tenkagailuak

Istripua izanez gero, uhalaren tenkagailuek uhalari atzera eginarazten diote ibilgailuko bidaiarien gorputzak mugitu ez daitezen.

Tenkagailuek gas-sorgailu bat izaten dute eta, talka eginez gero, segurtasun-uhalari luzera jakin bat atzera eginarazten dio mekanikoki bidaiaria eserlekuari irmoki lotuta geratzeko. Mekanismo hori eraginkorra izan dadin, ibilgailuan dauden pertsona guztiek behar bezala eserita eta segurtasun-uhala lotuta eduki behar dute.

Airbagak

Airbaga pertsonak babesteko diseinatutako sistema bat da; auto-barneko elementuekin kolperik ez hartzeko babesa ematen du: bolantearekin, aginte-panelarekin, ateekin eta abarrekin.

Airbagak nylonezko poltsak dira; poltsak euskarri bati lotuta egoten dira eta euskarrian gas-sorgailu bat egoten da. Gas-sorgailu horrek poltsak puztu egiten ditu talka eginez gero. Gas-sorgailuak nitrogenoa erabiltzen du eta lehergailu bat ere izaten du, aktibatzen denean leherketa txiki bat eragiten duena.

Poltsak lehertzen direnean kea ikusten da, baina poltsa zabaltzen laguntzen duen lubrifikatzailea izaten da (adibidez, talkoa), baina, horretaz gain, larruazala narrita dezaketen beste osagai batzuen kantitate txikiak ere izaten ditu (adibidez, sodio hidroxidoa). Ke horren eraginpean egonez gero, lehenbailehen garbitzea komeni da.

Airbagetako poltsak oso azkar puztu eta husten dira; gutxi gorabehera, 0,2 segundoan. Poltsak puzteko azkartasun eta indar horrek narritadura edo erredura txikiak eragin ditzake larruazalean, baina txikikeriatzat har daitezke lesio askoz ere larriagoak eragozten dituztela kontuan hartuz gero.



8.5 irudia
SRSa segurtasun pasiboko sistema da.

Kontuan izan!

Airbaga segurtasun-uhalaren osagarri izateko diseinatuta dago; beraz, sistema eraginkorra izan dadin, ezinbestekoa da uhalak beti lotuta eramatea.

Kontuan izan!

Ez dugu ezer jarri behar –ez objekturik, ez eranskailurik– *airbagen* poltsen gainean, ibilgailuan doazenei kalteak eragiteko arriskua gerta daiteke eta, aktibatuz gero.

Airbag motak

Airbagak kokapenaren arabera sailkatzen dira:

- **Aurreko airbagak.** Bolantean eta aginte-panelean egoten dira–gidarikidearen aldean–, eta, talka aurrez aurre gertatuz gero, elementu horiekin kolperik ez hartzeko babesten dute.
- **Alboetako eta gortina erako airbagak.** Ateetan, aurreko eserlekuetako bizkaraldearen albo batean edo justu ateen gainean egon daitezke. Gorputza eta burua babesten dituzte, talka albo batetik eginez gero.
- **Gidariaren hankak babesteko airbaga.** Pedalen inguruan egoten da. Pedalekin edo ondoko elementuekin hanketan kolpeak jasotzeko arriskua murrizten du.
- **Atzeko eserlekuetan doazenak babesteko airbagak.** Aurreko eserlekuetako bizkaraldean edo atzeko segurtasun-uhaletan txertatuta egoten dira.

SRSaren funtzionamendua

Ibilgailu batek istripu batean talka egiten duenean honako hauek gertatzen dira:

- Karrozeriak bat-bateko dezelerazioa jasaten du kolpea aurrez aurre jasotzen denean.
- Karrozeriak bat-bateko desplazamendua jasaten du kolpea albotik jasotzen denean.

Sentsoreek inpaktuaren efektu horiek detektatzen dituzte, KUEari horren berri ematen diote, eta KUEak sistema aktibatzen du inpaktuak aurrez finkatutako balio jakin batzuk gainditzeko baditu; hain zuzen ere, mugitzen ez den eta inpaktuaren eraginez deformatzen ez den oztopo finko baten kontra (adibidez, harrizko horma baten kontra) 20-25 km/h-ko abiadura talka egiteari dagozkion balio baliokideak. Talka beste ibilgailu baten kontra edo kolpearen eraginez desplazatu egiten den oztopo baten kontra gertatzen baldin bada, abiadura horren atalasea nabarmen handitzen dela pentsa daiteke.

Aktibazioa bi fasetan egiten da:

- Talka ez bada larria (KUEan ezarritako lehenengo atalasea), uhalaren babesa nahikoa izaten da eta tenkagailuak baino ez dira aktibatzen.
- Talka garrantzitsuagoa baldin bada (KUEan ezarritako bigarren atalasea) tenkagailuak eta *airbagak* aktibatzen dira. Istripu motaren arabera, *airbag* batzuk edo besteak aktibatuko dira:
- Aurrez aurreko edo erdi-aurrez aurreko (gehienez 30°) talka batean aurreko *airbagak*, gidariaren hankak babestekoak eta atzeko eserlekuetan doazenak babestekoak aktibatzen dira.
- Alboko talka batean, alboko *airbagak* eta gortina erako aurreko eta atzekoak aktibatzen dira.

Baina gerta daiteke automobila aparkatuta eta barruan inor gabe dagoela gertatzea talka; horrelako kasuetan, ibilgailuaren barruan inor ez dagoela *airbagak* aktiba ez daitezke –garestia baita berriz erabiltzeko moduan jartzea–, hainbat baldintza bete behar dira SRS sistema aktibatzeko:

- Pizteko giltzak lehenengo posizioan, gutxienez, egon behar du.
- Segurtasun-uhalak lotuta egon behar du. KUEak uhalen ainguratzeetan dauden sentsoreetatik jasotzen du informazio hori. Hartara, istripua izanez gero, tenkagailuak eta beharrezkoak diren *airbagak* aktibatuko dira, okupatuta dauden eserlekuen arabera. Bidaiariren batek ez badauka uhala lotuta, KUEak ez du detektatuko pertsona hori hor dagoela eta, istripurik izanez gero, ez ditu aktibatuko posizio hori babestu behar duten *airbagak*.

Kontuan izan!

Zenbait fabrikatzailek presio-sentsore bat jartzen dute gidariaren ondoko eserlekuan; norbait esertzean haren presentzia detektatzen du eta KUEari jakinarazten dio. Pertsona horrek ez badu segurtasun-uhala lotzen, alarma akustiko bat jotzen hasiko da eta ez da geldituko uhala lotu arte.

Kontrol-lanpara

Aginte-panelean SRSa kontrolatzeko lanpara bat egoten da. Gorria da eta marrazkian pertsona bat eserita eta *airbag* bat izaten ditu, edo bestela, SRS siglak idatzita.

Argi hori piztu egiten da pizteko giltza lehenengo posiziora edo kontaktuko posiziora mugitzean, eta hainbat segundoz piztuta egoten da, KUEak autodiagnostikoa egiten duen bitartean; dena ongi baldin badago, itzali egingo da.

Hainbat segundo igaro eta argi horrek piztuta jarraitzen badu, sisteman anomaliaren bat dagoela esan nahi du eta, beraz, istripua izanez gero ez du funtzionatuko.

Jarduerak

6. Azaldu segurtasun-uhalen tenkagailuek nola funtzionatzen duten.
7. Azaldu zein kasutan aktibatzen diren *airbag*ak.
8. *Airbagek* lesio larrien aurka babeste dute, baina beste lesio arin batzuk eragin ditzakete. Azaldu pertsona batek zer lesio izan ditzakeen *airbaga* puztearen ondorioz, eta zer egin dezakegun lesio horiek murrizteko.
9. Lokalizatu SRSa kontrolatzeko lanpara aginte-panelean, eta adierazi nola jokatzeko duen ibilgailua geldirik dagoela, pizteko giltzaren posizioetan eta martxan goazela.

8.4 Konfort-sistema osagarriak

Aipatu dugu konforta hobetzen duten sistema osagarriak segurtasun aktiboko elementu ere izaten direla, gidatzeko baldintzak hobetzeko lagungarri diren aldetik. *Aireztapena*, *berokuntza* eta *aire girotua* dira sistema horietatik hainbat.

8.4.1 Aireztapena



8.6 irudia

Aire-irteera auto-barnearen aurrealdean.

Auto-barnearen aireztapenari esker, kanpoko airea sartzen da ibilgailuaren barrualdera, barruko airea berritzeko, osasunagatik eta erosotasunagatik.

Aireztapen-sistemak kanpoko airea hartzen du kapotaren eta haizetakoaren artean dagoen sarrera batetik. Plastikozko hodian bitartez, aginte-panelean, haizetakoan eta beheko aldean dauden aire-irteeretara eramaten du.

Kanpoko airea ibilgailuaren barruan sar daiteke:

- Ibilgailua ibiltzean sortzen den korranteagatik. Airea hodian sartzen da eta, auto-barneko saretak zabalik baldin badaude, barruraino iristen da.
- Haizagailu elektriko baten laguntzarekin; etengailu baten bitartez, jartzen da martxan. Haizagailu hori hodian hasieran egoten da, kanpoko airea hartzen du eta auto-barnera bultzatzen du. Aginte-panelean egoten da haizagailu hori pizteko etengailua, eta gurpiltxo baten bitartez haizagailuaren abiadura hauta daiteke.

Kontuan izan!

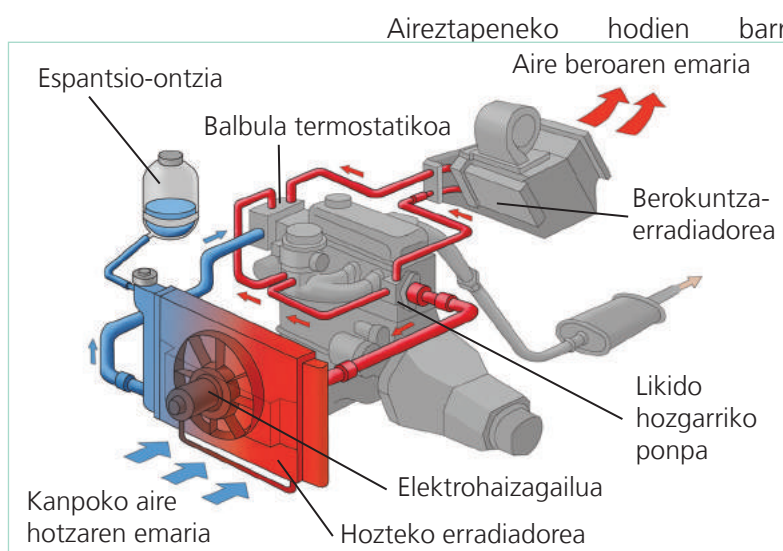
Zenbait ibilgailuk beste saretan bat ere izaten dute aginte-panelean, ateko beiraren aurreko aldera begira, kanpoko atzerako ispilua ikusteko tokitik lausoa garbitzearen.

Zenbait ibilgailutan, haizagailuaren ondoren partikulen iragazkia egoten da auto-barnean ezpurutasunik sar ez dadin. Iragazki hori aldizka aldatu behar izaten da.

Aginte-panelean gurpiltxo birakari bat ere aurkituko dugu –edo beste mekanismoren bat, bestela–, airea zer irteeratarata bideratu nahi dugun hautatzeko: aginte-panelean irteeratarata, haizetako irteeratarata, behekoetara edo batera baino gehiagora. Aginte-panelean irteera bakoitzean, gainera, saretak egoten dira aireari bidea ireki edo ixteko edo airea bideratzeko.

8.4.2 Berokuntza

Berokuntzak aireztapen-sistemaren bitartez hartzen den airea berotzen du, auto-barneko tenperatura handitzeko.



8.7 irudia

Berokuntza-zirkuituaren eskema.

Aireztapeneko hodien barruan egoten da berokuntzako
Aire beroaren emaria erradiadoreak, eta auto-barnean
sartzen den airearen temperatura
igoarazten du.

Berokuntzako erradiadorearen barrutik ibiltzen den likido hozgarria motor termikoan ibiltzen den bera da; beraz, motorrak duen temperatura bera izango du. Horregatik, neguan goizean motorra abiarazten dugunean berokuntza ez lanean hasten denbora pixka bat igaro arte, motor termikoaren temperatura igotzen hasten den arte.

Aireztapeneko airea erradiadorearen
paneletik igarotzen denean

temperatura igo egiten da, eta, beraz, saretetatik ateratzen den airea beroa izaten da.

Berokuntza ere gupil birakari baten bitartez edo palanka baten bitartez erregulatzen da; aireztapenaren gupilaren ondoan egoten da eta, aldi berean, airea erradiadoretik igarotzeko bidea ireki edo ixten duen tranpola mugiarazten du. Hautagailu horretan, marka gorriak –aire beroa– eta marka urdinak –aire hotza– aurki ditzakegu muturretan.

Zenbait ibilgailuk airea berriz mugiarazteko etengailu bat izaten dute; kanpoko airea sartzeko bidea ireki edo ixten duen tranpol baten bitartez funtzionatzen du, eta airea berritzeko aukera du (kanpotik hartuta) edo auto-barneko airea hartzen du (berriz mugiaraztea). Funtzio hori kanpoko hautsa eta kiratsa auto-barnera sartzerik nahi ez dugunean erabiltzen dugu, baina ez da komeni denbora luzez erabiltzea, barruko airea berritzen ez bada kutsatu egiten baita.



8.8 irudia

Aireztapena eta berokuntza erregulatzeko gurpilak.

Kontuan izan!

Berokuntzaren tenperatura egoki erregulatzea garrantzitsua izaten da, eroso gidatu nahi izanez gero, baina kontuan izan behar dugu ibilgailutik sartu eta atera maiz egin beharko dugula, eta, barruko eta kanpoko tenperaturaren artean alde handia baldin badago, baliteke deseroso sentitzea eta osasunean ere kalte egin diezaguke.



8.9 irudia

Aire girotuaren etengailua.

8.4.3 Aire girotua

Aire girotuak auto-barneko tenperatura erregulatzen du.

Deskribatuko dugun sistema anbulantzia fabrikatik instalatuta datorren aire girotuaren sistema izango da; gidatzeko kabinako tenperatura erregulatzen du sistema horrek. Zenbait anbulantzian sistema hori bera baliatzen dute asistentzia-kabina hozteko, hoztutako airea mugitzen den hodian bitartez, baina, gaur egun, fabrikatzaile gehienek aire girotuko bigarren sistema bat jartzen dute asistentzia-kabinarako; anbulantziaren goiko aldean kokatuta egoten da. Bigarren sistema hori gidatzeko kabina hozteko sistemarekiko independentea da eta automatikoki jartzen da martxan, bateria osagarriak elikatzen duen motor elektriko baten bitartez.

Kontuan izan!

Gas likidotuen adibideak: butano-botila, metxeroetako edukia eta aerosolen edukia (laka, desodoranteak, intsektizidak eta abar).

Kontuan izan!

Likidoak eta gasak fluidoak dira.

Kontuan izan!

Gas bat likidotzeko edo likido bat gas bihurtzeko –lurruntzeko– tenperatura fluidoaren arabera aldatu egiten da, bai eta fluido horren presioaren arabera ere. Adibidez, ura 100 °C-tan hasten da irakiten itsas mailan dagoenean, baina, presio-eltze bat erabiltzen badugu, presiopean jartzen dugu eta irakite-tenperatura nabarmen handitzen da; horregatik, janaria askoz azkarrago egosten da.

Aire girotuko zirkuituaren osagaiak

Aire girotuko zirkuituen funtzionamendua gasen presioa aldatzen denean gas horiek izaten duten jokabidean oinarritzen da:

- Gas bat konprimatzen dugunean, gas hori berotu egiten da konpresioari eusten zaion bitartean.
- Gas likidotu baten presioa murrizten dugunean, gasa hoztu egiten da deskonpresioari eusten zaion bitartean.

Ibilgailuetan, aire girotuko zirkuitua KUE batek kontrolatzen du eta KUE horrek berak aginte-elementuak eta haizagailuak ere kudeatzen ditu. Zirkuitu horrek aireztapeneko hodietako airea hozten du; aire hori auto-barnera iristen da haizagailuei eta aireztapen-sistemako saretei esker.

Zirkuituaren barrutik fluido bat ibiltzen da eta fluido horren presioa, tenperatura eta egoera fisikoa aldatu egiten dira. Aldaketa horiek gertatzeko, zirkuitu horietako oinarritzko lau osagai dira beharrezkoak:

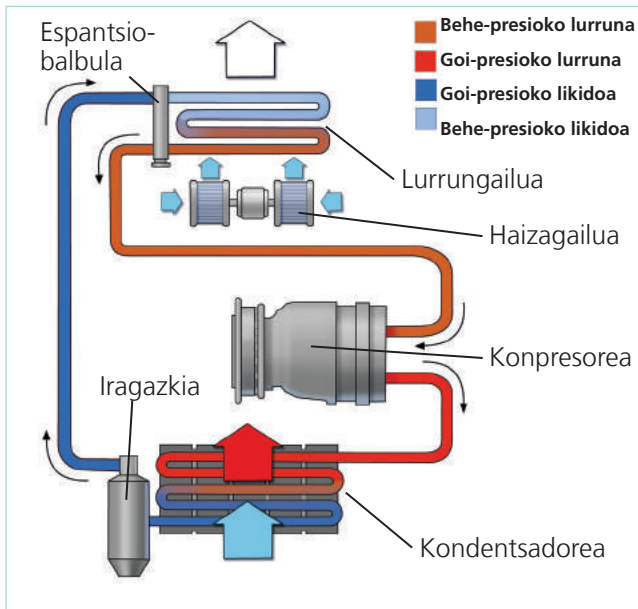
- **Konpresorea.** Sistemaren presioa handitzen du. Hainbat zilindro ditu, eta zilindroen barrutik gasa konprimatzen duen pistoi bat mugitzen da. Uhal baten bitartez jartzen da martxan; uhalak motor termikotik jasotzen du mugimendua, aire girotuaren sistema aktibatuta dagoenean.
- **Kondentsadorea.** Fluido gas-egoeran jasotzen du eta kanpoko airearekin hozten du, likidotzeko. Motorreko likido hozgarriaren erradiadorearen antzeko forma du, eta erradiadore horren ondoan egoten da, automobilaren aurrealdean, ibilgailua ibiltzen ari denean sortzen den aire-fluxua baliatzeko. Kanpoko airea kondentsadorera bultzatzen da elektrohaizagailuen bitartez; motor termikoa hozteko sistemako haizagailuak izan ohi dira.
Kondentsadorean fluido likidotu egiten da, baina ur tanta txikiak ere sortzen dira. Hezetasun hori kentzeko, kondentsadorearen irteeran **iragazki** bat jartzen da.
- **Espantsio-balbula.** Presioa askatzen du eta, horren ondorioz, fluidoaren tenperatura jaisten du; fluido egoera likidoan egongo da oraindik. Hain justu hurrengo osagaiaren sarreran egongo da, lurrungailuaren sarreran.

- **Lurrungailua.** Fluidoa egoera likidoan jasotzen du eta gas bihurtzen du; horretarako, auto-barnetik hartzen du behar duen beroa. Prozesu horretan, tenperatura jaitsi egiten da eta airea, haizagailuak bultzatu eta lurrungailutik igarotzen denean, hoztu egiten da.

Gaur egun, zirkuitu horietan erabiltzen fluidoa *R-134a* izeneko gas hoztailea izaten da; egonkortasun fisiko eta kimiko handia du, eta toxikotasun txikia. Horretaz gain, ozono-geruzari ez dio kalterik egiten, lehen erabiltzen ziren gasek ez bezala. Fluido horrekin batera konpresoreetarako olio berezi baten kantitate txiki bat ere egoten da mugitzen, elementu mugikorak lubrifikatzeko.

Aire girotuaren funtzionamendua

Zirkuitu horietan honako elementu hauek aurki ditzakegu:



8.10 irudia

Aire girotuko zirkuituaren eskema.

- **Goi-presioko zirkuitua.** Konpresorearen irteeratik espantsio-balbulara doan zatia da. Balbula lurrungailuaren sarreran dagoenez, zati horretan fluidoa egoera likidoan dagoela esaten dugu.
- **Behe-presioko zirkuitua.** Lurrungailutik konpresorearen sarrerara doan zatia da. Zati horretan, fluidoa gas-egoeran egoten da.

Gas-egoeran dagoen fluidoa konpresorean sartzen da; bertan, presioa handitzen zaio eta, horren ondorioz, tenperaturak ere gora egiten du. Jarraian, hodian bitartez kondentsadorea joaten da eta, kondentsadorean, elektrohaizagailuen bitartez bultzatutako kanpoko aireak hoztu egiten du; tenperaturaren jaitsieraren ondorioz fluidoa likidotu egiten da.

Kondentsadoretik ateratzen denean, likidotutako gasa iragazkirantz joaten da; iragazkiak fluidoaren hezetasuna xurgatzen du eta, handik, hodian bitartez, auto-barnera joaten da.

Auto-barnean dagoela, likidoaren presioa gutxitzen duen espantsio-balbula aurkituko dugu; deskonpresio horren ondorioz, likidoaren tenperatura jaitsi egingo da.

Likido hotz hori lurrungailura joaten da eta berriro ere gas bihurtzen da; egoera-aldaketa hori egiteko, fluidoak beroa xurgatu behar du eta auto-barnetik hartzen du bero hori. Hartara, auto-barnea hoztu egiten da.

Aireztapen-zirkuituko haizagailuak airea lurrungailutik igaroarazten du eta, auto-barneko aire-irteeren bitartez, aire hotza auto-barnera iristen da. Lurrungailutik ateratzean, gasa berriro ere konpresorera joaten da eta zikloa errepikatu egiten da.

Kontuan izan!

Lurrungailuan gertatzen den prozesuak aire-kondentsazioa eragiten du lurrungailuaren kanpoaldean. Sortzen den ura kanpora ateratzen da hodian bitartez; horregatik, aire girotua martxan dagoenean ur tantak eror daitezke ibilgailuaren azpialdetik.

Aire girotuaren kontrola

Lehen azaldu dugunez, aire girotuaren zirkuituak aireztapen-zirkuituaren KUE bera erabiltzen du, bi sistemek hainbat osagai partekatzen baitituzte:

Kontuan izan!

Aire girotuaren zirkuitu elektrikoak babeserako fusibleak izaten ditu.

- Aire-irteerak eta hodiak.
- Haizagailua eta haren potentzia kontrolatzeko aginteak.

KUE horrek hainbat sentsoretako informazioa jasotzen du:

- **Temperaturaren eta presioaren sentsoreak.** Zirkuituko hainbat puntutan zenbateko presioa dagoen detektatzen dute. Presioa aldeztu aurretik ezarritako balioak baino txikiagoa edo handiagoa baldin bada, horren berri ematen diote KUEari, eta KUEak, babes-neurriztat, kondentsadorearen haizagailuak konektatzen dituzten eta sistema osoa edo zati bat deskonektatzen duten etengailuak aktibatzen ditu.
- **Lurrungailuaren zunda.** Lurrungailuan dagoen tenperatura neurtzen du. 0 °C baino txikiagoa baldin bada, KUEari jakinarazten dio eta KUEak sistema deskonektatzen du; izan ere, tenperatura horretan, lurrungailuan sortzen diren hezetasun-tantak izoztu egingo lirateke eta aireak ezin izango luke bertan barrena mugitu.

8.11 irudia

Aire egokitua kontrolatzeko aginteak.



- **Auto-barneko temperaturaren zunda.** Auto-barneko tenperatura neurtzen du eta KUEari ematen dio horren berri. Zenbait modelok haizagailu txiki bat izaten dute; haizagailu horrek auto-barneko airea xurgatzen du, tenperatura neurtzeko.

KUEak, gainera, ibilgailuan dauden pertsonen jarraibideak jasotzen ditu; pertsona horiek aire girotuaren sistema martxan jartzen dute eta, aginteen bitartez, tenperatura, haizagailuaren abiadura eta aktibo geratuko diren aire-irteerak hautatzen dituzte.

Gaur egun, automobil gehienek **klimatizazioa** izaten dute, hau da, ibilgailuan doazen pertsonen tenperatura jakin bat markatzen dute eta KUEak tenperatura horri eusten dio.

Jarduerak

- 10. Deskriba ezazu automobil baten auto-barneko aireztapen-zirkuitua. Nondik sartzen da ibilgailuaren barrura iristen den airea?
- 11. Azaldu nola berotzen den berokuntzak auto-barnera bidaltzen duen airea.
- 12. Azaldu zer eginkizun betetzen duten aire girotuaren zirkuitua osatzen duten osagaiak:

Osagaiak	Eginkizuna
Konpresorea	
Kondentsadorea	
Espantsio-balbula	
Lurrungailua	

- 13. Azaldu nola funtzionatzen duen aire girotuko zirkuitu bateko kondentsadoreak eta zergatik jartzen zaion irteeran iragazki bat.
- 14. Zer osagai komun dituzte aireztapeneko, berokuntzako eta aire girotuko zirkuituek?

Mantentze-lan eta konponketa errazak: ibilgailuaren sistema osagarriak

■ Segurtasun aktiboko sistema osagarriak: ABSa, ASRa eta ESPa

Sistema horietan ez dago mantentze-lan prebentiborik eta, ongi funtzionatzen ote duen egiaztatzeko, diagnostikoa egiteko makina erabili behar da; makina horrek KUEaren balioak irakurtzen ditu, hala nola matxuren memoria, sentsoreen balioak eta abar.

Ibilgailua aldizka eraman behar da azterketak egitera; azterketa horietan, sistema horiek guztiak egiaztatuko dituzte. Ezinbestekoa da, halaber, aginte-paneleko adierazleek ematen diguten informazioa identifikatzen jakitea, testuan ikasi dugun moduan.

■ Segurtasun pasiboko sistema osagarriak: *airbagak*

Sistema egiaztatzeko eta osagaiak manipulatzeko diagnostikoa egiteko makina erabili behar du kualifikatutako norbaitek.

Airbagen poltsak edo segurtasun-uhaleetako tenkagailuak aktibatuz gero, aldatu egin behar dira. Gainera, zenbait fabrikatzailek behin aktibatzeako kontrol-unitate elektronikoak erabiltzen dituzte. Kasu horretan ere aldatu egin beharko litzateke.

■ A. *Airbagak* deskonektatzea

Zenbait kasutan, sistema deskonektatu egin behar dugu manipulatutako ahal izateko, edo istripu batean ez direlako aktibatu eta ez dugulako nahi biktimak erreskatatzen ari diren bitartean aktibatzea.

Egoera horietan desaktibatzeako:

1. Eman bira ibilgailua pizteko giltzari zero posiziora, edo atera bestela.
2. Deskonektatu bateriaren kable negatiboa.
3. Itxaron bi minutu inguru. Bi minutuak igarotakoan, *airbagak* manipulatutako ahal izango dituzu edo biktimak erreskatatu ahal izango dituzu.



8.12 irudia

Airbagak desaktibatzeako, bateriaren kable negatiboa deskonektatu behar dugu.

■ Konfort-sistema osagarriak: aire girotua

Aire girotuaren zirkuitua kualifikatutako norbaitek soilik manipulatutako ahal du. Instalazioaren fluidoak ez du atmosferara atera behar eta, aldatu behar dugunean, tailer espezializatutako izaten dituzten kargatzeko eta birziklatzeko ekipo bereziekin aldatu behar da. Edozein arrazoiengatik sistemako hodiren bat deskonektatu behar badugu edo zerbait hautsiko balitz, begiak eta eskuak babestu beharko genituzke; halaber, ahal dela ez hurbildu garrik. Baina badira guk egin ditzakegun egiaztapenak; oraintxe azalduko ditugu zeintzuk diren.

■ A. Konpresorearen uhala zein egoeratan dagoen egiaztatzea

Konpresoreari eragiteko uhala ez badago egoera onean, irrist egin dezake edo hautsi egin daiteke, eta orduan aire girotuak ez du behar bezala funtzionatuko edo ez du funtzionatuko. Zein egoeratan dagoen egiaztatzeko:

1. Egiaztatu bisualki pitzadurarik eta atximurkadarik ez duela.
2. Egiaztatu tentsio egokiarekin muntatuta dagoela. Horretarako, bultza hatzarekin uhalaren erdialdean, eta ikusi zenbat desplazatzen den:
 - Gehiegi desplazatzen bada, uhalak irrist egin dezake.
 - Gutxiegi desplazatzen bada, konpresorearen osagaien bat agian hautsi edo hondatu egin daiteke, hala nola kojineteak.

■ B. Sistemaren estankotasuna ziurtatzea

Aire girotuaren zirkuitua erabat estankoa dela egiaztatu dezakezu bisualki. Horretarako, zirkuituan eta, batez ere, lotura-puntuetan olio-orbanik ez dagoela ikusi behar duzu. Isuriren bat detektatuz gero, ibilgailua tailer espezializatu batera eraman beharko dugu; han, isuria badagoela egiaztatuko dute, konpondu egingo dute eta sistema berriro ere kargatuko dute.

■ C. Fluidoaren karga egiaztatzea

Zenbait ibilgailutan, aire girotuaren iragazkiak behatxulo bat izaten du barruko likidoa ikusi ahal izateko. Kasu horretan, zirkuituan behar adina fluido ba ote dagoen egiaztatu dezakezu:

1. Abiarazi ibilgailuaren motorra.
2. Eragin aire girotuaren etengailuari eta jarri tenperatura hautatzeko agintea ahalik eta tenperaturarik txikienean, eremu urdinaren ezker aldean.
3. Behatu iragazkiaren barruko likidoa; aire-burbuilak mugitzen ikusten badituzu, fluido gutxiegi dagoela esan nahi du.

■ D. Kondentsadorea garbitzea

Ohiko moduan, kapotaren parrilaren atzean aurkitzen dugun lehen elementua kondentsadorea izaten da. Horrek esan nahi du martxan goazenean hautsa, intsektuak eta abar kondentsadorean geratzen direla eta, horren ondorioz, hozteko ahalmena galtzen du. Kondentsadorea garbitzeko, ur- edo aire-pistola bat erabil dezakezu, baina presio txikiarekin, kondentsadorearen hegatsak oso erraz tolesten dira eta.

■ E. Hozte-sistemaren potentzia egiaztatzea

Hozte-sistemak behar bezala funtzionatzen duela egiaztatzeko, termometro bat erabil dezakezu:

1. Abiarazi ibilgailuaren motorra.

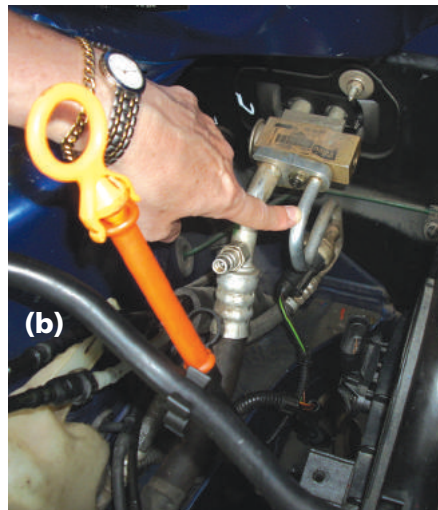
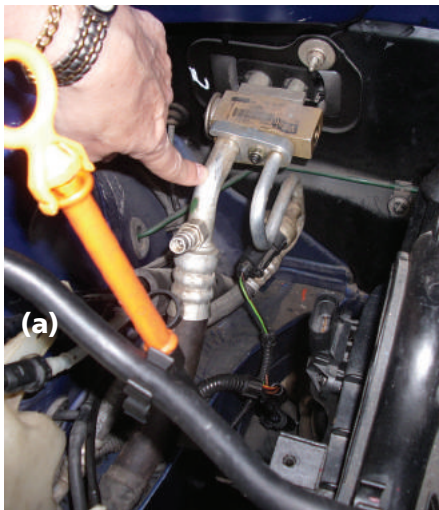
2. Eragin aire girotuaren etengailuari, jarri tenperatura hautatzeko agintea ahalik eta tenperaturarik txikienean eta haizagailuaren erreguladorea bigarren posizioan.
3. Hautatu airea erdiko haizebideetatik ateratzeko aukera.
4. Sartu termometroaren zunda haizebideetako batean.
5. Azeleratu motorra 1.500 b/min jarri arte.
6. Egiaztatu termometroak 2 °C-etik 7 °C-era bitarte markatzen duela (fabrikatzailearen arabera).

Hozte-sistemak funtzionatzen ote duen ukimenaren bitartez ere egiaztatu dezakezu:

1. Abiarazi ibilgailuaren motorra eta eragin aire girotuaren etengailuari.
2. Jarri tenperatura hautatzeko agintea ahalik eta tenperatura txikienean eta barruko haizagailuaren erreguladorea 2. posizioan, eta hautatu airea erdiko haizebideetatik ateratzeko aukera.

8.13 irudia

Iragazkitik espantsio-balbulara doan hodia (a) eta lurrungailutik konpresorera doan hodia (b).



Ireki kapota eta jarri eskua iragazkitik espantsio-balbulara doan hodian. Hotza egon behar du.

4. Jarri eskua lurrungailutik konpresorera doan hodian. Beroa egon behar du.

Ez badago beroa, arazoren bat egongo da instalazioan; adibidez, fluidoa falta dela, konpresorea ez dabilela, instalazioan buxadura bat dagoela eta abar.

Orain praktika ezazu

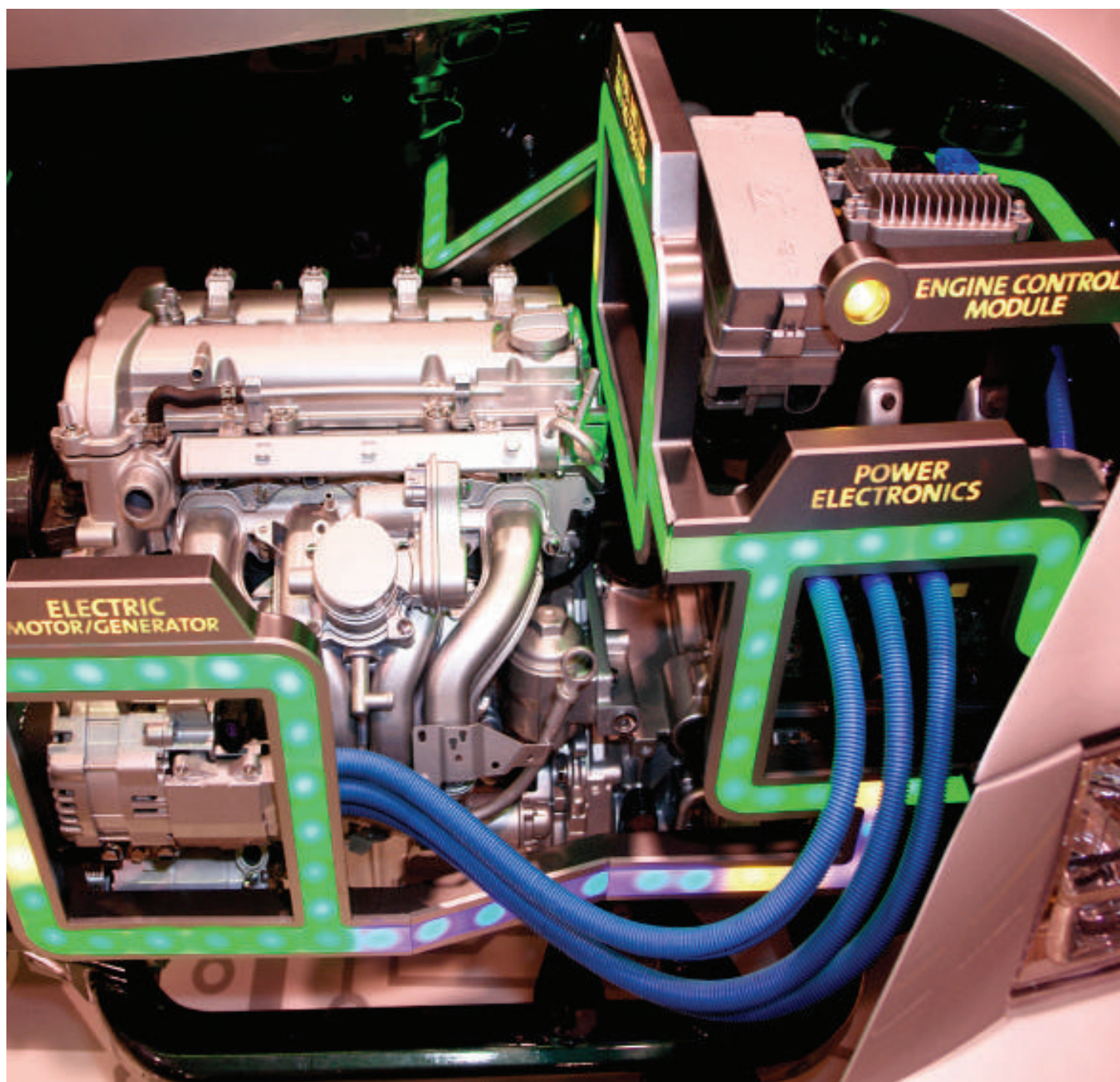
1. Erreparatu automobil batek zer *airbag* dituen, non dauden kokatuta eta nola dauden seinalizatuta.
2. Lokaliza itzazu ABS, ASR, ESP eta SRS sistemen argiak aginte-panelean. Pizteko giltzari bira egitean denak pizten al dira? Segundo gutxi batzuen buruan denek itzali behar al dute?
3. Aginte-panelean dauden sistema osagarrien argiei dagokienez, azaldu zer informazio ematen diguten argi horiek honako egoera hauetan eta zer egin beharko zenukeen kasu bakoitzean:
 - a) Motorra abiaraztean ABS siglak dituen argi hori bat piztu da eta hainbat segundo igarotakoan ez da itzali.
 - b) Martxan goazela ABS adierazlea piztu da.
 - c) Martxan goazela ASR sistemaren argia piztu da.
 - d) Martxan goazela ESP sistemaren argia piztu da.
 - e) Motorra abiaraztean ESP sistema matxuratuta edo deskonektatuta dagoela adierazten duen argia piztu da.
 - f) Motorra abiaraztean SRS sistemaren argia piztu eta segundo gutxi batzuk igarotakoan ez da itzali; gainera, alarma akustiko bat jotzen ere hasi da.
4. **Praktika.** Taldeka, behatu automobil baten aire girotuko zirkuitua, egiaztatu konpresorearen uhala zer egoeratan dagoen eta egiaztatu ezazu hozte-sistemaren potentzia, ukimenaren bitartez.

9. unitate didaktikoa

Motor termikoaren alternatibak

Zer ikasiko duzu?

- Zer arazo izaten dituzte motor termikoek?
- Zer alternatiba ari dira ikertzen beste motor mota batzuk aurkitzeko?
- Zer motor elektriko mota daude?



9.1 Motor termikoaren alternatibak

Gaur egun, motor termikoa duten automobilen alternatibak garatzen ari dira eta, horien artean, auto elektrikoak nabarmentzen dira.

9.1.1 Motor termikoen arazoak

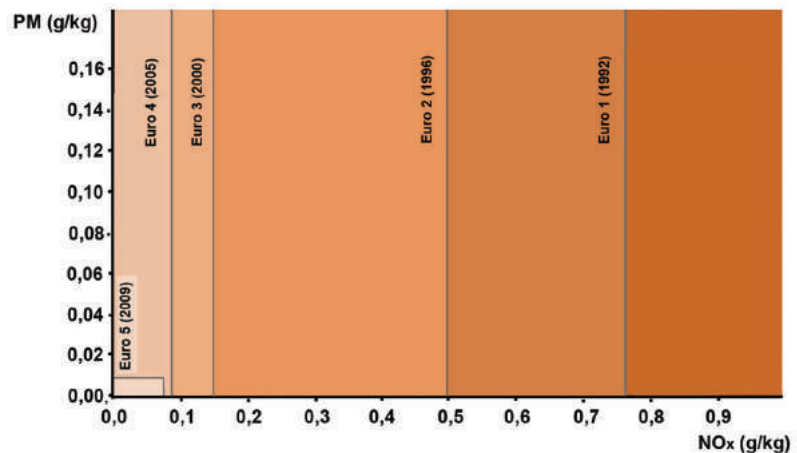
Motor termikoek bi arazo nagusi dituzte eta horregatik ari dira beste aukera batzuk ikertzen:

- **Petrolioia baliabide mugatua da.** Zenbait zientzialarik diote urre beltzaren erreserbak agortu egingo direla, guztiz; beste zenbaiten ustez, ordea, ez dira erabat agortuko, baina petrolioia erauztea gero eta garestiagoa izango da, gero eta sakonera handiagoetara iritsi beharko baita.
- **Motor termikoek emisio kutsatzaileak sortzen dituzte.** 1992. urtean, Europako Batzordeak lehen aldiz onetsi zuen nitrogeno oxidoen (NO_x) eta partikula solidoen (PM) emisioei mugak jartzeko araudia –Euro 1–. Harrezkero, araudi gehiago sortu dira, gero eta zorrotzagoak; gaur egungoa Euro 5 da.

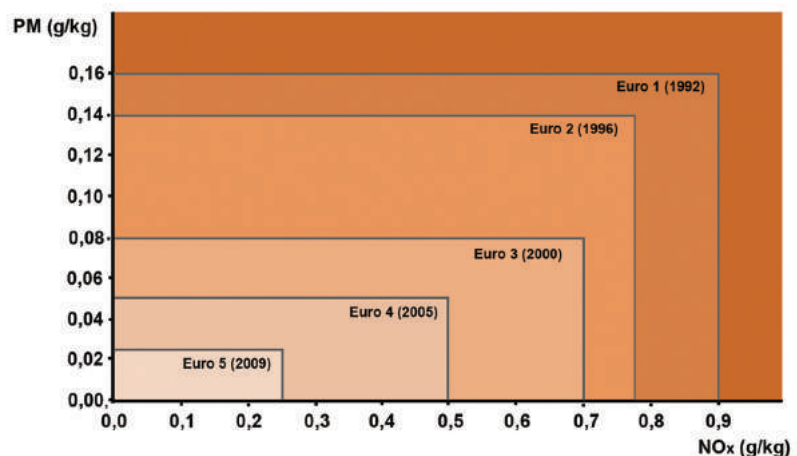
Kontuan izan!

PM notazioa (ingelesez: *particulate matter*) erabiltzen da gas batean esekita dauden partikula solidoen dagokienez.

(a)



(b)



9.1 irudia

Gasolina (a) eta diesel (b) erregaiekin ibiltzen diren automobilen emisioei buruzko Euro araudien bilakaera. Kontura zaitez Euro 5 araura iritsi arte ez zegoela mugarik gasolinazko ibilgailuetan partikula solidoen emisioentzat.

Baina Euro arauak ez dituzte karbono dioxidoaren (CO₂) emisioak mugatzen; beraz, Europako Batzordeak emisioak arian-arian murriztera behartzea erabaki zuen 2009. urtean, fabrikatzaile bakoitzak egindako kotxe bakoitzeko batez bestekoa 95 g/km izan arte. Hala, 2015. urtetik aurrera, fabrikatzaileek balio horretara iritsi beharko dute eta, 2019tik aurrera, balio hori gaindituz gero, gehieneko balio horren gaineko gramo bakoitzeko 95 euroko isuna ordaindu beharko dute.

Kontuan izan!

Enpresa fabrikatzaile bakoitzaren CO₂ emisioen batezbestekoa kalkulatzeko, fabrikatzen dituen automobil guztien batezbesteko haztatua erabiltzen da. Horrela, bada, adibidez, Ferrari batek nabarmen gainditzen du Europako Batzordeak ezarritako muga, baina enpresa fabrikatzaileak erregai oso gutxi kontsumitzen duten Fiat automobilak fabrikatzen konpentsatzen du hori.

Kontuan izan!

Ibilgailu elektrikoak elikatzeke elektrizitatea sortzeko ere kutsatu egiten da –gehiago edo gutxiago, energia-iturriaren arabera eta prozesua nola burutzen den arabera–, baina kutsadura hori ez da aintzat hartzen automobilak egiten dituzten enpresen emisioak mugatzeko garaian. Horrela, bada, adibidez, automobil elektriko batek ez du kutsatzailerik isurtzen, baina elektrizitatea erabiltzen du, eta elektrizitate hori sortzeko erregai fosilak erabiltzen dira.

9.1.2 Nola konpondu motor termikoen arazoak

Erregai fosilen kontsumoa eta atmosferara isuritako emisio kutsatzaileak murrizte aldera, fabrikatzaileak bi ildo nagusi ari dira ikertzen:

- **Material berriak.** Motor termikoak bere burua, karrozeria, ibilgailuko bidaariak eta ibilgailuak daraman karga guztia desplazatzeko adina potentzia sortu behar du, eta gainera abiadura hartzeko beste potentzia ere geratu behar zaio.

Motor termikoaren eta ibilgailuaren gainerako osagaien pisua murrizten bada, erregai gutxiago kontsumituko da eta, horren ondorioz, emisioak ere gutxituko dira. Horregatik, enpresa fabrikatzaileak material berriak ikertzen ari dira, arinagoak.

- **Ibilgailu elektrikoak.** Automobil elektrikoekin fabrikatzaileek Europako Batzordearen araudia betetzen dute, ez baitute inolako emisiorik eragiten, edo motor termikoa duten automobilek soilik sortutako emisioak baino txikiagoak.



9.2 irudia

Automobilak egiten dituzten enpresak etengabe ikertzen ari dira material berriei eta soluzio teknikoak bilatzen, ibilgailu eraginkorragoak lortzeko.

9.1.3 Automobil elektrikoak

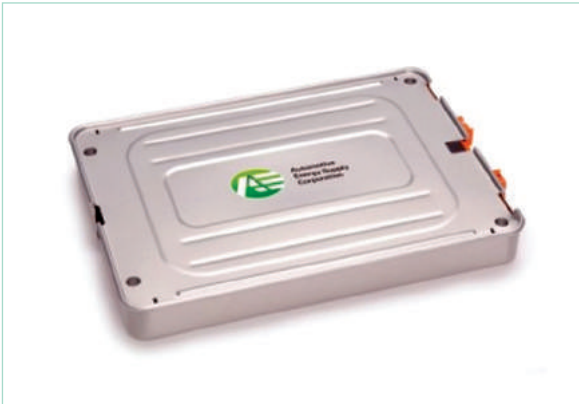
Automobil elektrikoak: ibilgailuaren trakzioa erabat edo partzialki motor elektriko baten bitartez egiten dutenak.

Motor elektrikoak elikatzeke elektrizitatea hainbat modutara sor daiteke eta, horregatik, automobil elektriko motak ere hainbat dira.

Automobil elektrikoen osagaiak

Ibilgailu elektriko guztiek honako osagai hauek izan behar dituzte, gutxienez:

- **Bateria:** elektrizitatea biltegitratzen den tokia.



9.3 irudia

Litiozko bateria, auto elektrikoetan gehien erabiltzen den mota.

- **Potentzia-elektronika.** Trakzio elektriko autoentzako motorraren kontrolagailu edo inbertsore bat izaten dute, eta automobil elektriko mota bakoitzaren eginkizun elektroniko bereziak betetzeaz arduratzen da.

- **Korronte alternoko motor elektrikoa:** trakzioaz arduratzen da.

- **Transmisioa:** motorraren bira gurpiletara iritsarazten du.

Horrelako zenbait ibilgailuk abiadura-kaxa izaten du, eta beste zenbaitek ez.

9.1.4 Energia-transformazioak

Energia lortzeko eta garraiatzeko modua ez da berdina erregai fosilak izan ala elektrizitatea izan:

- **Erregaiak.** Petrolio atera eta findu ostean, erregaiak itsasontzi eta zisterna-kamioietan banatzen dira hornidura-puntuetaraino; guk gure ibilgailuen deposituak puntu horietan betetzen ditugu. Motor termikoak erregai erabiltzen du gurpil bira sortzeko.
- **Elektrizitatea.** Elektrizitateazentral elektriko batean—hidroelektrikoa, eolikoa, nuklearra eta abar— sortzen da, eta sare elektrikoaren bidez garraiatzen da. Garraio horretan tentsio-erortzeak eta galerak izaten dira beroagatik, Joule efektua dela eta. Gero, elektrizitatea zentral transformadoreetatik igarotzen da tentsioa murrizteko, eta, azkenik, etxeetara banatzen da hiri-sarearen bitartez; sare horretan ere tentsio-erortzeak eta galerak izaten dira beroagatik.

Elektrizitate hori autobiletara iristen denean, energia kimiko bihurtzen da baterietan biltegitratu ahal izateko. Hurrengo urratsa energia kimiko hori berriro ere energia elektriko bihurtzea izaten da, motor elektrikoak elikatzeke. Azkenean, motor elektrikoak elektrizitatea gurpil bira bihurtzen duenean amaitzen da prozesua.

Motor termikoaren errendimendua (% 45) motor elektrikoarena baino askoz ere txikiagoa da (% 80), baina motor termikoa duen automobil

bat mugiarazteko beharrezkoak diren energia-trasformazioaren kopurua propulzio elektrikoa duen beste automobil batekin alderatzen badugu, ikusiko dugu galerak handiagoak direla motor elektrikoarekin, transformazio gehiago egin behar baitira.

Automobilaren pisuari dagokionez, autoa desplazatzeko beharrezkoa den potentzia baldintzatzen duen aldetik, kontuan izan behar dugu kilografo bat erregaik 500 aldiz energia gehiago ematen duela bateria baten kilografo batek baino.

Jarduerak

1. Azaldu zer arazo izaten dituzten motor termikoak.
2. Azaldu material arinekin egindako motorrek zergatik isurtzen dituzten kutsatzaile gutxiago material astunekin egindakoak baino.
3. Egin eskema bat eta adierazi elektrizitatea sortzen denetik automobil elektriko batean erabiltzen den arteko urratsak zeintzuk diren.
4. Esan honako baieztapen hauek zuzenak ala okerrak diren:
 - a) Automobil elektrikoa esaten diogu automobilaren trakzioa erabat edo partzialki egiteaz arduratzen den motor elektrikoa duen ibilgailuari.
 - b) Europako Erkidegoak automobilerik isurtzen duten CO₂ kantitatea kontrolatzen du.
 - c) Euro 5 arauak atmosferara isuritako CO₂ kantitatea kontrolatzen du.
 - d) Euro 5 araua betetzeko, automobil-marka handiek potentzia handiko automobilerik egiten dituzte.

9.2 Automobil elektriko motak

Automobil elektrikoak elektrizitatea lortzeko moduaren arabera sailka daitezke:

- Etxeko saretik hartzen dutenak. Kasu horretan, *automobil elektriko puruak* dira.
- Ibilgailuan bertan sortzen dute, honelako batekin:
 - Motor termiko txiki batekin: *automobil hibridoak*.
 - Erregai-pila batekin: *hidrogenozko automobilerik*.
 - Zelula fotoelektrikoekin: *eguzki-automobilerik*.

9.1 dokumentua

Laguntzak ibilgailu elektrikoen erosketara sustatzeko

Agintariek automobil elektrikoa erostea sustatzen dute honako neurri hauen bitartez:

- Gaur egun, zenbait udalerritan automobil eta ziklomotor elektrikoen bateriak kargatzeko puntuak prestatu dituzte eta elektrizitatea doan ematen dute; hartara, hirigunean kutsadura gutxiago egotea lortzen dute.
- Automobil horien gaineko zergak murriztu dituzte, dela hirietako gunen urdinaren edo berdearen kostuari dagokionez, dela zuzenean zirkulazio-zerengan.

Baina, zer gertatuko da etorkizunean automobil-parke osoa propulzio elektrikoaz ibiliko balitz? Noski, ezin izango dira doan kargatu eta gaur egun gure gasolinak eta gure gasolioak ordaintzen dituzten zergak elektrizitatearen gain geratuko dira. Une horretara iritsitakoan, agintariek aztertu beharko dute bateria kargatzeko erabiltzen dugun elektrizitatea nola zenbatu daitekeen eta horri atxiki beharko dizkiote zerga guztiak, betiere zerga horiek etxeko kontsumoan eraginik izan ez dezaten.

9.2.1 Automobil elektriko puruak

Automobil elektriko puruek ezin dute elektrizitatea sortu eta etxeko saretik hartu eta biltegiratu egin behar dute.

Automobil elektriko puruen osagaiak

Automobil mota horiek honako osagai hauek izaten dituzte:

- **Kargagailua.** Etxeko korrante alfernoa korrante zuzen bihurtzen du, bateriak elikatzeke.
- **Potentzia-elektronika:**
 - Automobilaren azelerazioa kontrolatzeko motor elektrikora iritsi beharreko energia kudeatzen du.
 - Birsorkuntza-balaztatzea kudeatzen du (hurrengo ataletan ikasiko dugu zer den hori).
 - Motor elektrikoaren bira alderantzikatzen du.
 - Korrante zuzenaren eta korrante alfernoaren artean behar diren aldaketak egiten ditu.
- **Korrante alfernoko motor elektrikoa.**
- **Transmisioa** gurpiletara.
- **Bateria.** Ibilgailuaren autonomia bateriaren kapazitatearen arabera da, bateriak ematen baitio elektrizitatea. Gaur egun, litiozko bateriak erabiltzen dira gehien. Bateria horiek 250 V-etik 600 V-era bitarteko tentsioa eman behar dute, automobilaren modeloaren eta markaren arabera; tentsio hori automobil konbentzionaletako bateriek ematen dutena baino askoz ere handiagoa da. Zenbait ibilgailu elektrikok 12 V-eko bateria tradizionala ere izaten dute, automobilaren kontsumoak elikatzeke.

Ibilgailu horiek erabiltzeagatik hirietako kutsadura gutxitu egiten da, ez baitute emisiorik egiten. Alde txarra ere badute: autonomia mugatua dute; izan ere, baterian biltegitara daitekeen elektrizitatea bateria horren tamainaren arabera da. Hortaz, bateria oso handiak behar izaten dituzte eta horrek pisu oso handia izatea eragiten du. Eta pisu handia izatearen ondorioz, ibilgailuak potentzia handiagoa izan behar du.

Bateria kargatzea

Hainbat aukera aztertu izan dira ibilgailu elektriko baten bateria kargatzeko:

- Etxeko saretik hartzea. Karga horrek hainbat orduko iraupena izaten du; beraz, automobil hori hirietan barrena ibiltzeko egokia izaten da –egunean batez beste 50 km baino gutxiago egiten dira–, gaur kargatu daitekeelako eta egunez erabili, autonomiaren arazorik gabe.
- Agortutako baterien ordeztetako bateriak jartzen dituzten kargatzeko estazioetan. Sistema horrek baditu hainbat eragozpen,

Kontuan izan!

Automobil elektriko puruek ez dute abiadura-kaxarik.

Kontuan izan!

Smart motako automobil txiki batek 60 km-ko autonomia du gaur egun. Bateriak egiteko material berriak ikertzen ari direnez, hiru urte barru 130 km-ko autonomia lortzea espero da, betiere Seat Ibiza motako automobilen kasuan.

Kontuan izan!

Automobil mota horretako baterien prezioak ibilgailuaren guztizko prezioaren % 35 osatzen du.



fabrikatzaile guztiek toki berean jarri beharko bailituzkete bateriak, eta bateria guztiek tamaina eta ezaugarri elektriko berdinak izan beharko lituzkete. Gainera, baterien bizi-ziklo kopurua mugatua izaten da; horrela, bada, metodo horren bitartez, adibidez, 800 ziklo geratzen zaizkion bateria bat kendu eta 400 ziklo geratzen zaizkion bat jartzea gerta dakiguke.

9.2 dokumentua

Karga azkarreko puntuak

Endesa eta Cepsa enpresek ibilgailu elektrikoentzako karga azkarreko lehen gunea inauguratu dute ostegun honetan Bartzelonan; bateriaren ehuneko 60tik ehuneko 70era bitarte 15 minutuan kargatzeko aukera ematen du eta Bartzelonako 22@ barruti teknologikoko Cepsaren gasolina-zerbitzugune batean kokatuta dago.

[...] Endesako ibilgailu elektrikoaren proiektuaren zuzendari Jorge Sánchez Cifuentes jaunak azaldu duenez, 15 minutuko karga azkarrak 100 kilometroko autonomia ematen du eta bost euro balio du; aldiz, norberaren etxean egiten den karga arruntak, egungo tarifa elektrikoak kontuan izanik, hiru bat euroko kostua du.

Iturria: *La Vanguardia*, 2011ko apirilaren 14a

9.2.2 Automobil hibridoak

Automobil hibridoak bi motor izaten dituzte, bata elektrikoa eta bestea termikoa.

Kontuan izan!

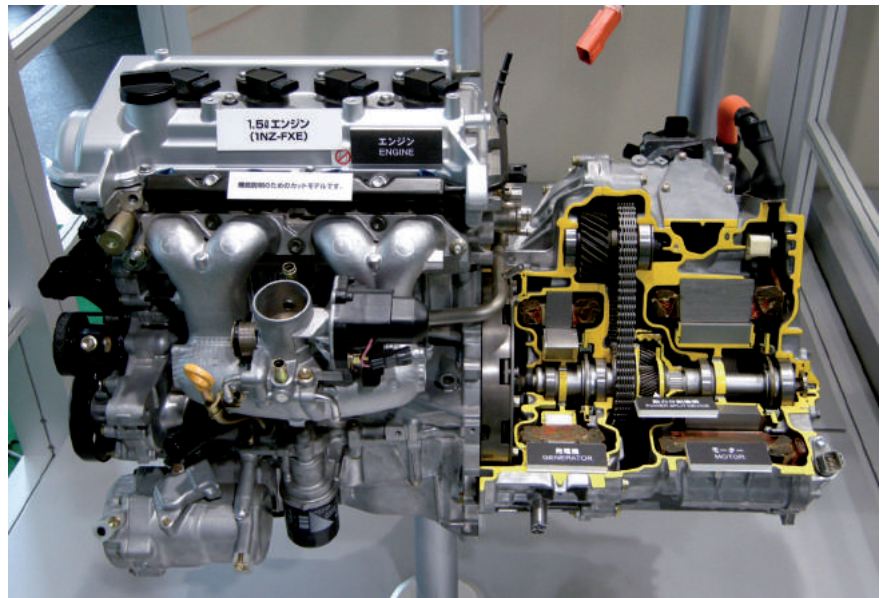
Energia zinetikoa gorputz batek mugitze hutsagatik izaten duen energia da. Balazta mekanikoetan, balaztatzearen energia bero bihurtzen da eta galdu egiten da.

Automobil horiek hiru taldetan sailkatzen ditugu: *mikrohibridoak*, serieko hibridoak eta *hibrido paraleloak* (jarraian aztertuko ditugu).

Ikasi ditugun osagaiez gain, serieko automobil hibridoak eta hibrido paraleloak **birsorkuntza-balaztak dituzte**. Balazta horiek honela funtzionatzen dute: oina azeleragailutik altxatzen dugunean edo balaztaren pedala apur bat zapaltzen dugunean ez du balazta mekanikoak jarduten, baizik eta motor elektrikoak balaztarena egiten du, energia zinetikoa xurgatuta. Balaztaren pedala gehiago zapaldu eta 15°-ko desplazamendua gaingitzen dugunean, orduan hasten da balazta mekanikoa lanean.

Birsorkuntza-balaztek sorgailu moduan jokatzan dute eta elektrizitatea sortzen dute; elektrizitate hori baterian gordetzen da.

Serieko zenbait automobil hibridok eta zenbait hibrido paralelok **Plug-in sistema** izan dezakete, hau da, automobil elektriko puruek bezalaxe, sare elektrikora konektatzeko konexioa izaten dute. Automobil horiei **hibrido entxufagarriak** esaten diegu. Ibilgailu elektriko puru moduan erabiltzen dira distantzia laburretan –60 km inguru arte– eta ibilgailu hibrido moduan distantzia handiagoetan.



9.5 irudia

Motor hibridoa. Ezkerrean motor termikoa, katearen eskuinaldean propulsioko motor elektrikoa, eta ezkerrean sorgailua.

ISG mikrohibridoa

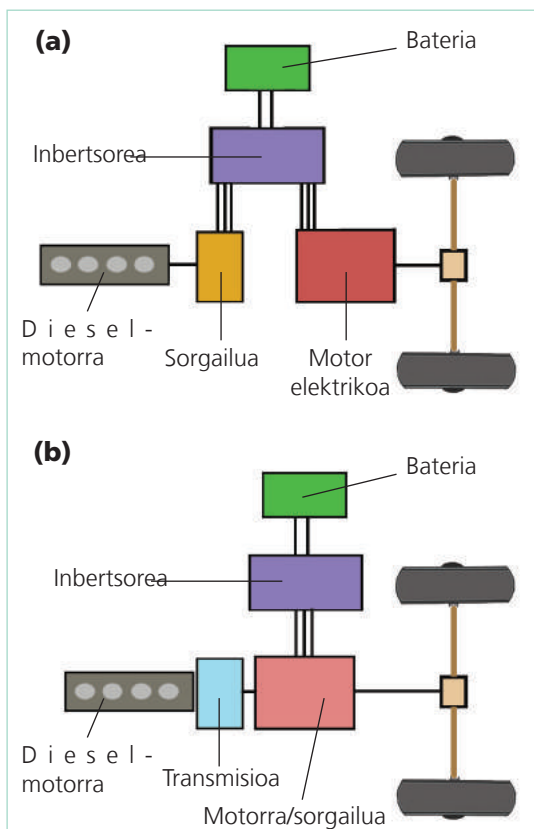
ISG (*Idle Stop & Go/Star Stop*) mikrohibrido ibilgailuek **Star-Stop sistema** izaten dute, alegia, motor termikoa automatikoki itzali egiten da ibilgailua geldirik eta abiadura-palanka lokan dagoenean; gidariak enbragea zapaltzen duenean, aldiz, martxan jartzen da.

Star-Stop sistema martxan jar dadin, honako baldintza hauek bete behar dira:

- Motor termikoak funtzionamendu-tenperaturan egon behar du.
- Gidariak segurtasun-uhala lotuta eduki behar du.
- Motorraren kapotak itxita egon behar du.
- Gidariaren atea itxita egon behar du.

Star-Stop sistemari esker, hirietan erregai-kontsumoa murriztu egiten da, hirietan askotan gelditu eta abiarazi behar izaten baita. Automobil horien energia-eraginkortasuna alternadoreak lortzen du, bateria kargatzen baitu ibilgailuaren abiadura moteltzen denean –une horretan motor termikoak ez baitu trakziorekin egin behar– eta ez du kargatzen motor termikoak prestazio handiak eman behar dituenean.

Automobil horiek hibridotzat hartzen dira, baina ez dute trakzioko motor elektrikorik.



9.6 irudia

Serieko motor hibridoak (a) eta paraleloak (b).

Serieko hibridoak

Serieko hibridoak motor elektrikoa eta motor termikoa izaten ditu, baina motor elektrikoa soilik ematen die trakzioa gurpilei.

Ibilgailu horietan, motor termikoak alternadorea elikatzen du eta alternadore horrek elektrizitatea sortzen du. Elektrizitate hori inbertsorera doa eta gailu horrek banatu egiten du trakzioko motor elektrikoa elikatzeke, bateria kargatzeko edo bi gauzak batera egiteko.

Prestazio handiagoak behar direnean, motor termikoak eta baterian metatutako elektrizitateak aldi berean elikatzen dute motor elektrikoa.

Automobil horietan, motor termikoa txikia izaten da, elektrizitatea emateko eginkizuna baino ez baitu betetzen.

Hibrido paraleloak

Automobil hibrido paraleloen bi mota daude: motor elektrikoa bakarrik dutenak eta lau motor elektrikoa dituztenak, gurpil bakoitzean bat.

Bi sistemek honako osagai hauek ere izaten dituzte:

- **Birsorkuntza-balaztak.** Balaztetako energia baterian gordetzen da automobilak abiadura gutxitu behar duenean.
- **Motor termikoa,** trakziokoa hori ere.

Trakzioko motor elektrikoa bakarrik duten automobilak

Automobil horiek motor elektrikoa eta motor termikoa bana izaten dituzte. Trakzioa motor elektrikoa edo bietan ematen dute, unean uneko premien arabera:

- **Trakzio elektrikoa.** Motor elektrikoa soilik ematen du trakzioa. Motor hori baterian metatutako elektrizitatearekin elikatzen da, bateria kargatuta dagoenean.
- **Trakzio mistoa.** Motor elektrikoa eta motor termikoa batera ematen dute trakzioa. Bi egoera gerta daitezke:
 - Motor elektrikoa motor termikoa soilik elikatzea.
 - Motor elektrikoa bateriak eta motor termikoa elikatzea.

Trakzioko lau motor elektrikoa dituzten automobilak

Automobil horietan, gurpil bakoitzean motor elektrikoa bat jartzen da. Motor bakarrik duten kasuan bezalaxe, trakzioa motor elektrikoek eman dezakete, edo bestela, motor elektrikoek eta termikoak.

9.2.3 Hidrogenozko automobilak

Hidrogenozko automobilek trakzioko motor elektriko bat izaten dute, eta behar duten elektrizitatea hidrogeno-pila bati esker lortzen dute.

Hidrogeno-pila batean, hidrogenoa sartzen da mutur batetik eta airea kontrako muturretik; barruan, hidrogenoaren protoiak eta elektroiak bereizi egiten dira. Elektroiak pilaren kanpoaldetik igarotzera behartuta daude eta, hartara, elektrizitatea sortzen da.

Hidrogeno-pila oso-oso eraginkorra da, baina hidrogenoa lortzea eta biltegitratzea izaten da zaila.

Erregai-pila duten automobilen bi modalitate daude:

- Hidrogenoa biltegitratuta daramaten automobilak.
- Behar duten hidrogenoa pilatik lortzen duten automobilak. Gaur egun, hidrogenoa hidrokarburoetatik lortzen da, gehienbat; zati txiki bat uraren elektrolisia eginez lortzen da, eta % 1 baino gutxiago beste bide batzuetatik.

Hidrogenoa uraren elektrolisi bitartez lortzea ez da oso eraginkorra, elektrizitatea erabili behar baita eta hori da, hain justu, ez dagoena.

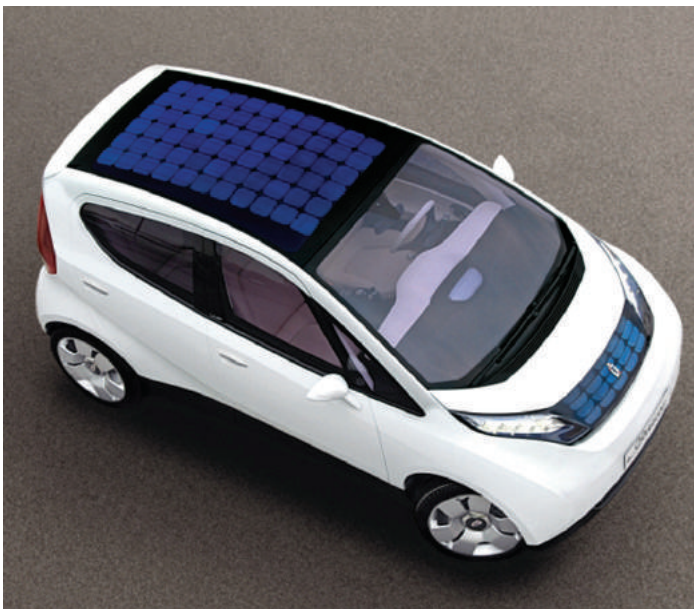
Erregai-pilak aukera ona izan daitezen, hidrogenoa lortzeko eta gordetzeko moduak ikertzen jarraitu behar da; izan ere, gaur egun, gordetzea edo biltegitratzeak:

- Arriskuak ditu leherketak eragin baititzake.
- Gehiegizko pisua du.
- Bolumen handia hartzen du.

9.2.4 Eguzki-automobilak

9.7 irudia

Eguzki-automobila.



Eguzki-automobilek trakzioko motor elektriko bat izaten dute; motorrari eragiteko behar den elektrizitatea zelula fotovoltaikoen bitartez lortzen da eta zelula horiek eguzki-energia erabiltzen dute.

Sistema horrek badu arazo bat: elektrizitatea lortzeko beharrezkoak diren plakak jartzeko azalera handia behar dela. Horregatik, orain arte, auto-barnean toki txikia baina kanpoaldean azalera handia duten prototipoak egin izan dira, zelula fotovoltaikoak jarri ahal izateko.

Sektore horretako ikerketaren helburua beharrezkoak diren eguzki-plaken azalera murriztea da.

Jarduerak

- 5. Azaldu zer eginkizun betetzen duen automobil elektriko puru baten kargagailuak.
- 6. Zenbateko tentsioa dute automobil elektriko puruen bateriek? Eta automobil konbentzionalen bateriek? Azaldu zer eginkizun betetzen duen bateria mota hauetako bakoitzak eta arrazoitu zergatik dagoen alde hori tentsioan.
- 7. Azaldu zer eragozpen dituen ibilgailu elektriko puruak bateria aldatuta kargatzeko sistemak.
- 8. Azaldu zer den Star-Stop sistema, eta esan zer ibilgailu motak izaten duen.
- 9. Bete honako taula hau:

	Zenbat motor elektriko dituen	Zenbat motor termiko dituen	Trakzioa egiten du(t)en motorra(k)
Monohibridoa			
Serieko hibridoa			
Hibrido paraleloa			

- 10. Azaldu zer arrisku dituen hidrogenoa ibilgailu batean biltegitratzeak.
- 11. Esan honako baieztapen hauek zuzenak ala okerrak diren:
 - a) Bateriak korrante zuzena biltegitratzen duenez, trakzioko motor elektrikoa ere korrante zuzenekoa da.
 - b) Ibilgailu elektriko puru guztiek abiadura-kaxa izaten dute.
 - c) Serieko automobil hibridoetan, motor termikoak soilik elikatzen du alternadorea, elektrizitatea sortzeko.
 - d) Balazta mekanikoetan bero moduan disipatuko litzatekeen energia baliatzen dute birsorkuntza-balaztek.

9.3 Automobil elektrikoaren mantentze-lanak

Automobil elektrikoetan egin behar diren mantentze-lanak eta motor termiko batez soilik propulsatutako automobil batean egin behar direnak berdin-berdinak dira, honako sistema hauei dagokienez:

- Pneumatikoak.
- Balaztak.
- Esekidura.
- Klimatizagailua eta aire girotua.
- Zirkuitu elektriko osagarriak.
- Abiadura-kaxa, halakorik baduten modeloetan.

■ Ibilgailu elektrikoen berariazko osagaiak

Osagai berriei dagokienez, berariazko mantentze-lanak egin beharko ditugu enpresa fabrikatzailearen argibideei jarraikiz:

- Bateriak.
- Bateriak kudeatzeko sistema.
- Kargagailua.
- Inbertsorea edo motorraren kontrolagailua.

Gainera, kontuan izan behar dugu ibilgailu elektriko mota bakoitzak mantentze-lanetako berariazko eskakizunak ere izango dituela.

Automobil elektriko puruak

Ibilgailu elektrikoen bateriek automobil konbentzionalen bateriek baino tentsio handiagoa ematen dute. Bateria elektriko puruek izan behar dute kapazitate handiena, metatzen duten elektrizitatea ibilgailuaren energia-iturri bakarra baita. Horrela, bada, ibilgailu elektriko puru baten bateriak 250 V-etik 600 V-era bitarteko tentsioa eman ohi du.

Ibilgailu horietan izaten den goi-tentsioko zirkuitua arriskutsua denez, eta baterien ezaugarriak direla eta, honako arau hauek bete behar dituzte:

- Goi-tentsioko zirkuituak laranja-kolorekoa izan behar du, erraz identifikatzeko modukoa.
- Goi-tentsioko bateriak atera daitekeen zati bat izan behar du, automobilean lanen bat egin behar dugunean erabilezin gera dadin.

Trakzioko lau motor elektriko dituzten automobilak

Motor elektrikoa zuzenean gurpiletara akoplatuta baldin badago, bi elementu horien arteko loturari erreparatu behar diogu, anormaltasunik ez dagoela bermatzeko.

Eguzki-automobilak

Eguzki-automobilaren kasuan, zelula fotovoltaikoen azalera garbitu beharko dugu; izan ere, zikinak baldin badaude, eraginkortasun txikiagoa izango dute.

Jarduerak

12. Osatu honako esaldi hauek:

- a) Automobil baten trakzio elektrikoarekin lotura duten eta mantentze-lanak behar dituzten elementuak honako hauek dira:
- b) Motor elektrikoa zuzenean gurpiletan akoplatuta baldin badago, mantentze-lanak egin beharko ditugu honako osagai hauetan:
- c) Motor termiko batez propulsatutako automobilaren kasuan bezalaxe, automobil elektrikoetan ere honako elementu hauetan egin beharko ditugu mantentze-lanak:

